



Май.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал
под редакцией
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. П. А. Артемьевъ,
проф. Л. В. Исаржевскій, проф. Н. А. Шиловъ, старш. минер. Акад.
Наукъ А. Е. Ферманъ, проф. Н. К. Колцовъ, прив.-доц. В. А. Комаровъ,
проф. Н. М. Кулагинъ, проф. С. И. Металликовъ, проф. Л. А. Тарасевичъ,
маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

Илья Ильичъ Мечниковъ.

Прив.-доц. А. А. Михайловъ. Большая
медведица.

Проф. О. Д. Хвольсонъ. О несуществующихъ
химическихъ и тепловыхъ лучахъ.

Акад. В. В. Заленскій. Эмбриология и
эволюция.

Проф. А. И. Яроцкий. Борьба бѣлыхъ
кровяныхъ тѣлецъ съ микробами.

Проф. Н. М. Кулагинъ. И. И. Мечниковъ,
какъ зоологъ.

Проф. Л. А. Тарасевичъ. Работы И. И.
Мечникова въ медицинѣ и микробиологii.

Андрей Григорьевъ. Буковина.

Научн. Нов. и Зам.; Научн. Общ. и Учр.; Географ. Изв.; Библиографія.

Цѣна 50 коп.

1915

М. Соломоновъ фс

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ

ЖУРНАЛЬ

„ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

СОДЕРЖАНІЕ:

Философія естествознанія.—Астрономія.—Физика.—Химія.—Геологія съ палеонтологіей.—Минералогія.—Микробиологія.—Медицина.—Гигіена.—Общая біологія.—Зоологія.—Ботаника.—Антропологія.—Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ. Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Н. А. Шиловъ, спарш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсманъ, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. Л. Комаровъ, проф. Н. М. Кулагинъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Агафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. Н. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, таб. Г. Ф. Арнольдъ, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арцыбасовскій, астр. К. Л. Баевъ, прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдно (Парижъ), докт. геогр. Л. С. Беръ, Б. М. Беркемейль, астр. С. Н. Блажеко, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, акад. проф. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф. Верно, акад. проф. В. И. Вернадскій, таб. В. Н. Верховскій, Д. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, ас. зод. В. И. Граціановъ, М. И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Данилевскій, д-ръ П. Н. Дятропловъ, проф. А. С. Догель, В. А. Дубянский, А. Дуланскій, П. И. Дьяконовъ, проф. В. В. Завьяловъ, акад. В. В. Зиленскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А. Зиксъ, проф. А. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, проф. В. Н. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), преп. А. П. Калитинскій, проф. Cantacuzène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. obs. С. К. Костинскій, докт. Вышн. Курс. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, проф. Т. П. Кравецъ, кн. П. А. Крапоткинъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулагинъ, проф. Н. С. Курнаковъ, прив.-доц. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, прив.-доц. М. Ю. Лавтинъ, В. Н. Лебедевъ, лабор. Г. А. Левитскій, Г. Д. Лукашевичъ, астр. Н. М. Ляпинъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. И. Марциновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Метальниковъ, проф. П. И. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, проф. Г. Морозовъ, акад. П. В. Насоновъ, прив.-доц. А. В. Немилевъ, адъюнктъ астр. Пулк. obs. Г. Н. Неуйминъ, проф. А. В. Нечаевъ, проф. А. М. Никольскій, докт. зод. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, лабор. А. Г. Огородниковъ, В. Л. Омелянскій, акад. проф. П. П. Павловъ, проф. А. П. Павловъ, проф. Г. И. Порфирьевъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. Д. Покровский, преп. С. В. Покровский, прив.-доц. Г. Ф. Полакъ, Б. Е. Райковъ, В. В. Редигорцевъ, А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), П. А. Рубакинъ, М. П. Садовникова, Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, проф. В. В. Сапожниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Силицкий, маг. С. А. Соевтовъ, преп. С. И. Созоновъ, лабор. Н. Н. Соколовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ, проф. В. И. Талевъ, проф. С. М. Талпартъ, проф. Г. И. Тинфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. obsерв. Г. А. Тиховъ, проф. Е. С. Федоровъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, проф. П. А. Холодковскій, преп. А. А. Черновъ, С. В. Чефрановъ, проф. А. Е. Чичибабинъ, проф. Л. А. Чугаевъ, А. И. Чураковъ, маг. хим. П. П. Шорыничъ, проф. Н. А. Шиловъ, проф. В. М. Шилжесвичъ, маг. В. В. Шилчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, преп. А. И. Яницкій, проф. А. И. Яронкій.

Главн. управ. воен.-уч. завед. журналъ „Природа“ допущенъ въ фонд. библиот. воен.-уч. завед. (Цирк. по воен.-уч. завед. 1912 г. № 30).

Учен. Комит. Мин. Тор. и Пром. 15 мая 1913 г. № 1933 и 28 февраля 1914 г. № 499 журналъ „Природа“ рекомендованъ для библиотекъ коммерческихъ учебныхъ заведеній.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1915 годъ.

Условія подписки см. на 3-ей страницѣ обложки.

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ И ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ:

Москва, Моховая, 24, кв. 12. Телефонъ 4-10-81.

ПРИРОДА

популярный
естественно-научный журнал

Под редакцией

проф. Х. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

Иностранным научным журналам предоставляется право перевода оригинальных статей и воспроизведение рисунков при условии точной ссылки на источник.

Русским изданиям перепечатка статей и воспроизведение рисунков, помещаемых в журнал "Природа", могут быть разрешены лишь по особому приглашению.

ЛК

ЛСКЗС

1915

СОДЕРЖАНИЕ:

Илья Ильич Мечниковъ.

Пр.-доц. А. А. Михайловъ. Большая мед-
вѣдца.

Проф. О. Д. Хвольсонъ. О несуществующихъ
химическихъ и тепловыхъ лучахъ.

Акад. В. В. Заленскій. Эмбриологія и эво-
люція.

Проф. А. И. Яроцкій. Борьба бѣлыхъ кро-
вяныхъ тѣлецъ съ микробами.

Проф. Н. М. Кулакинъ. И. И. Мечниковъ,
какъ зоологъ.

Проф. Л. А. Тарасевичъ. Работы И. И. Меч-
никова въ медицинѣ и микробиологіи.

Андрей Григорьевъ. Буковина.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Астрономія. Интересное метеорное явленіе.
Двойная звѣзда дельта Оріона. Темная мате-
рія въ мировомъ пространствѣ.

Геологія. Къ вопросу о происхожденіи мине-
ральныхъ водъ Ессентуковъ. Къ вопросу о
радиоактивности русскихъ источниковъ. Изъ
области русскихъ ископаемыхъ богатствъ. От-
крытіе калиевыхъ солей во Владимирской губ.

Общая біологія. Индивидуальность хромо-
зомъ. Откуда берутъ начало нервы? Размѣры
организма и величина кѣтки.

Зоологія. Войпа и животныя. Филиппинскія
медузы. Перемѣна окраски у тритона.

Ботаника. Раздражимость у растеній. Вліяніе
железа, никкеля и хрома на ростъ растенія.

Географія. Землетрясеніе въ Абруцдахъ.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Небесныя явленія въ іюнѣ и іюль. Лѣтнее небо.
Планеты. Перемѣнныя звѣзды. Падающія
звѣзды. Затменіе солнца 29 іюля.

БИБЛИОГРАФІЯ.



Илья Ильич Мечниковъ.

3 мая 1845 — 3 мая 1915.

Илья Ильичъ Мечниковъ родился 3-го мая 1845 года въ деревнѣ Ивановкѣ Купянскаго уѣзда Харьковской губерніи. Образованіе получилъ въ Харьковѣ, сначала во 2-й гимназіи, которую окончилъ въ 1862 г. съ золотой медалью, а затѣмъ на естественномъ факультетѣ Харьковскаго университета. Уже въ 1863 году онъ опубликовалъ свою первую работу „Ueber den Stiel der Vorticellen“. По окончаніи университета, онъ въ 1864 г. отправился за границу, гдѣ сначала работалъ у Лейкарта въ Гиссенѣ, а затѣмъ въ Геттингенѣ, Мюнхенѣ, и Неапольѣ, по преимуществу по эмбриологіи. Въ 1867 г. защитилъ диссертацию объ исторіи развитія *Seriola* (въ Петроградѣ), а затѣмъ снова отправился въ Неаполь и Мессину продолжать свои эмбриологическія изслѣдованія.

Въ 1869 году былъ предложенъ на кафедру зоологіи въ медико-хирургическую академію, но былъ забаллотированъ конференціей. Вскорѣ вслѣдъ за этимъ онъ былъ приглашенъ на кафедру зоологіи въ Новороссійскій университетъ, гдѣ оставался до 1882 года, когда, вслѣдствіе недоразумѣній въ университетской средѣ, вышелъ въ отставку.

Послѣдующіе шесть лѣтъ проходятъ то въ Полтавской губерніи, гдѣ Илья Ильичъ работаетъ въ качествѣ земскаго энтомолога, то въ Мессинѣ за работами надъ внутриклеточнымъ пищевареніемъ, воспаленіемъ и имму-

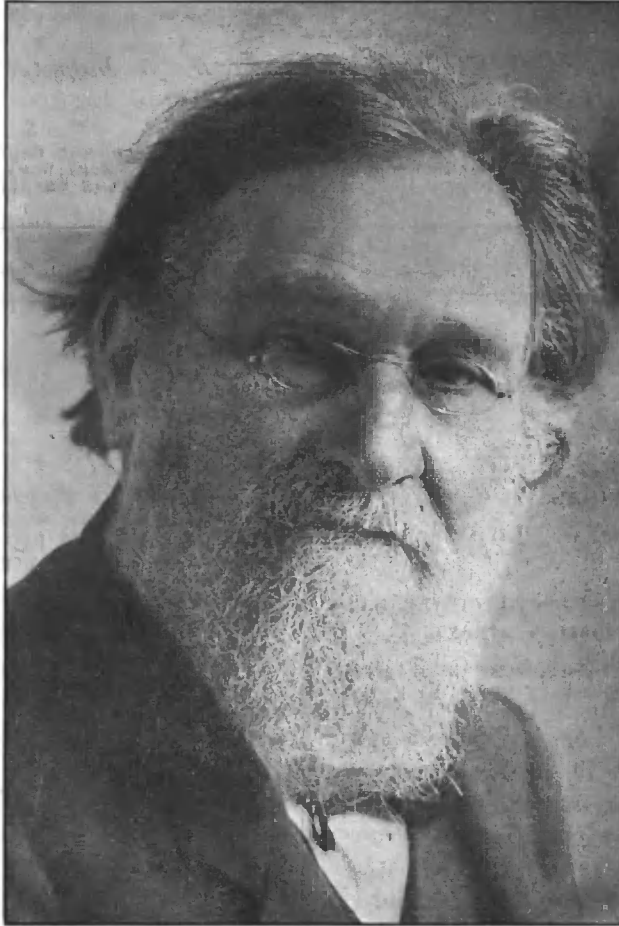
нитетомъ, то въ Одессѣ, гдѣ онъ основываетъ бактериологическую станцію, а съ 1888 года и до настоящаго времени Илья Ильичъ живетъ и работаетъ въ Парижѣ, въ Пастеровскомъ Институтѣ, какъ завѣдующій, по приглашенію Пастера, лабораторией для научныхъ изслѣдованій, а затѣмъ и какъ *Sous-directeur scientifique*

de l'Institut, во главѣ многочисленной плеяды учениковъ и сотрудниковъ. Отъ времени до времени, къ сожалѣнію не часто, Илья Ильичъ пріѣзжаетъ въ Россію. Послѣдній пріѣздъ его состоялся въ 1911 году, во время экспедиціи въ калмыцкія степи съ цѣлью изученія туберкулеза.

Всѣ научныя награды и отличія до Нобелевской преміи включительно, еще полученныя въ полномъ расцвѣтѣ силъ и работоспособности, указываютъ на всеобщее признаніе его работы и заслугъ. Въ настоящее тяжелое время Мечниковъ не прекратилъ своей интенсивной научной ра-

боты, если не считать короткаго начальнаго періода войны, когда работа въ институтѣ была невозможной. Въ теченіе этого вынужденнаго досуга онъ написалъ книгу о Пастерѣ, Листерѣ и Кохѣ, чтобы и въ это время указать на важность и значеніе науки.

Семидесятилѣтній юбилей застаётъ Илью Ильича съ полнымъ запасомъ силъ и энергии и позволяетъ ожидать еще многихъ лѣтъ плодотворной работы.



Большая медвѣдица.

Прив.-доц. А. А. Михайлова.

Изъ всѣхъ созвѣздій Большая Медвѣдица пользуется безспорно наибольшей популярностью, благодаря характерному располо-



Рис. 1. Спиральная туманность въ Б. Медвѣдицѣ.

женію семи главныхъ звѣздъ, образующихъ общеизвѣстную фигуру ковша, никогда не заходящую въ нашихъ широтахъ. Легче всего бросается въ глаза эта фигура въ темные осенніе вечера, когда семизвѣздіе Большой Медвѣдицы находится невысоко надъ сѣвѣрною частью горизонта. Весною нужно высоко поднимать голову, чтобы увидѣть знакомый ковшъ, стоящій близъ зенита.

Созвѣздіе Большой Медвѣдицы не ограничивается площадью, занимаемою семью главными звѣздами, а простирается еще довольно далеко къ югу и западу отъ нихъ. Въ Большой Медвѣдицѣ находится знаменитая спиральная туманность и интересная двойная звѣзда—Мизарь, средняя звѣзда въ ручкѣ ковша, обозначаемая греческой буквой ζ . Вблизи нея находится звѣздочка 4-й величины—Алькоръ, различаемая уже зоркимъ глазомъ. Эта пара, являющаяся, такъ сказать, предвѣстникомъ двойныхъ звѣздъ, была извѣстна еще въ глубокой древности. Самъ Мизарь, въ свою очередь, состоитъ изъ двухъ компонентовъ, и это—первая двойная звѣзда, открытая съ изобрѣтеніемъ телескопа; его видѣлъ двойнымъ въ 1650 году Ричіоли въ Болоньѣ. Благодаря

рѣдкому совпаденію, тотъ же Мизарь—первая, открытая спектроскопически, двойная звѣзда. Каждая изъ двухъ тѣсныхъ звѣздъ, на которыя дѣлится Мизарь уже въ небольшой телескопъ, состоитъ, по меньшей мѣрѣ, изъ пары звѣздъ, не видимыхъ раздѣльно въ самые могущественные телескопы, но обнаруживаемыхъ спектроскопомъ, благодаря ихъ относительному движенію.

Какъ большинство созвѣздій, свое названіе Большая Медвѣдица получила задолго до Рождества Христова. До насъ дошелъ греческій мифъ о прекрасной дочери аркадскаго царя, превращенной въ медвѣдицу, чтобы спасти ее отъ мщенья ревнивой Геры.

Соединеніе звѣздъ въ созвѣздія было совершенно случайнымъ. Однако, современная наука обнаружила между главными звѣздами Большой Медвѣдицы любопытную зависимость, именно общее движеніе, которое мы и разберемъ въ настоящей статьѣ.

Ковшъ Большой Медвѣдицы во времена грековъ имѣлъ совершенно такой же видъ, какъ и въ настоящее время. Но точныя измѣренія обнаружили, что всѣ семь звѣздъ находятся въ движеніи, перемѣщаясь въ теченіе года по небесной сферѣ приблизительно на $0''{,}1$, то есть на такой уголъ, подъ которымъ видна длина въ 0,5 мм. съ разстоянія въ 1 километръ. Оказалось, что пять изъ семи звѣздъ несутся общимъ теченіемъ—ихъ движенія всѣ направлены въ одну сторону. Двѣ крайнія звѣзды α и γ не раздѣ-

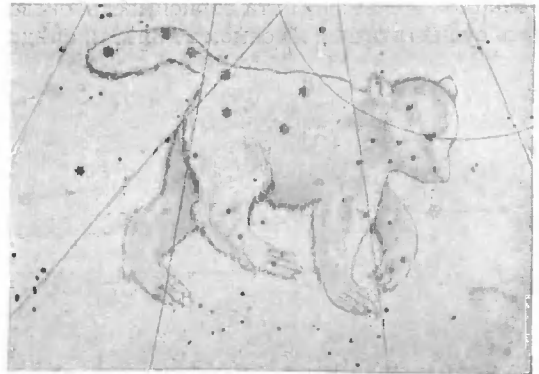


Рис. 2. Б. Медвѣдица изъ атласа Байера 1603 года.

ляютъ этого общаго движенія, а движутся въ сторону, почти противоположную. Такимъ образомъ, столь знакомая для насъ фигура

ковша въ теченіе тысячелѣтій должна измѣниться, и рис. 3 даетъ намъ представленіе о видѣ созвѣздія теперь и черезъ 100.000 лѣтъ.

Когда къ концу прошлаго столѣтія движенія пяти звѣздъ Большой Медвѣдицы были точнѣе опредѣлены, оказалось, что эти звѣзды движутся не строго въ одну сторону, но что продолженныя назадъ направленія ихъ движеній, всѣ пересѣкаются въ одной точкѣ (рис. 4). Это интересное явленіе можетъ быть реальнымъ, но можетъ быть и эффектомъ перспективы. Въ послѣднемъ случаѣ движенія звѣздъ въ пространствѣ должны быть параллельными между собою, и только вслѣдствіе перспективы эти параллельные пути звѣздъ кажутся

намъ выходящими изъ одной точки, которую будемъ называть точкой радіаціи. Если предположить еще, что скорости этихъ звѣздъ равны между собою, что, слѣдовательно, всѣ пять звѣздъ несутся въ пространствѣ, какъ одна система, безъ измѣненія взаимныхъ разстояній, то можно вывести чисто геометрическую зависимость, которая должна существовать въ такомъ случаѣ между движеніемъ каждой изъ этихъ пяти звѣздъ, разстояніемъ ихъ и положеніемъ на небесномъ сводѣ. Замѣтимъ сейчасъ же, что для пяти звѣздъ Большой Медвѣдицы эта зависимость оказалась существующей на самомъ дѣлѣ, и, слѣдо-

удаленныхъ между собою моментовъ даетъ намъ такъ называемое собственное движеніе, то-есть тотъ уголъ, на который перемѣщается звѣзда по небесной сферѣ за одинъ годъ. Это есть также годовое измѣненіе направленія, въ которомъ мы видимъ звѣзду. Собственное движеніе выражается въ угловой мѣрѣ; какъ мы видѣли, для звѣздъ Большой Медвѣдицы оно равно приблизительно $0''{,}1$. Объ истинной скорости звѣзды эта величина не даетъ представленія: на разстояніи въ 1 км. она соотвѣтствуетъ 0,5 мм., на разстояніи, въ 1.000.000 разъ больше, 0,5 км. и т. д. Для звѣздъ Большой Медвѣдицы разстояніе неизвѣстно изъ непосредственныхъ измѣ-

реній годовыхъ параллаксонъ, и чему соотвѣтствуетъ эта десятая доля секунды, сказать нельзя. Но даже если бы было извѣстно разстояніе, все же на основаніи этихъ данныхъ нѣтъ возможности составить себѣ представленіе о дѣйствительномъ движеніи звѣздъ въ пространствѣ. Это движеніе можно разложить на два слагающихъ движенія: одно, направленное по небесной сферѣ перпендикулярно къ лучу зрѣнія, и другое, направленное по лучу зрѣнія, т.-е. прямо къ намъ или отъ насъ. Ясно, что это послѣднее движеніе не измѣняетъ направленія въ которомъ мы видимъ звѣзду, и въ собственное движеніе не входитъ.

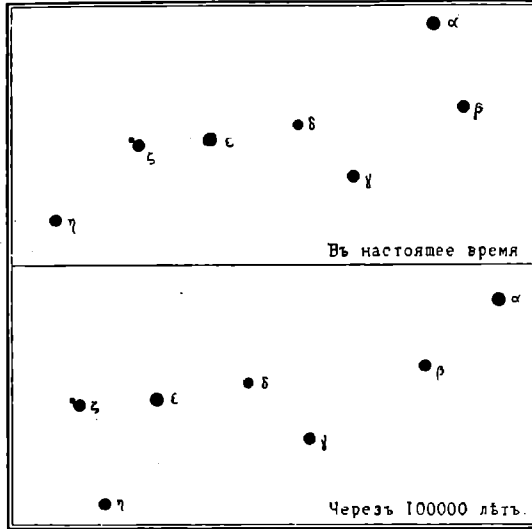


Рис. 3.

удаленныхъ между собою моментовъ даетъ намъ такъ называемое собственное движеніе, то-есть тотъ уголъ, на который перемѣщается звѣзда по небесной сферѣ за одинъ годъ. Это есть также годовое измѣненіе направленія, въ которомъ мы видимъ звѣзду. Собственное движеніе выражается въ угловой мѣрѣ; какъ мы видѣли, для звѣздъ Большой Медвѣдицы оно равно приблизительно $0''{,}1$. Объ истинной скорости звѣзды эта величина не даетъ представленія: на разстояніи въ 1 км. она соотвѣтствуетъ 0,5 мм., на разстояніи, въ 1.000.000 разъ больше, 0,5 км. и т. д. Для звѣздъ Большой Медвѣдицы разстояніе неизвѣстно изъ непосредственныхъ измѣ-

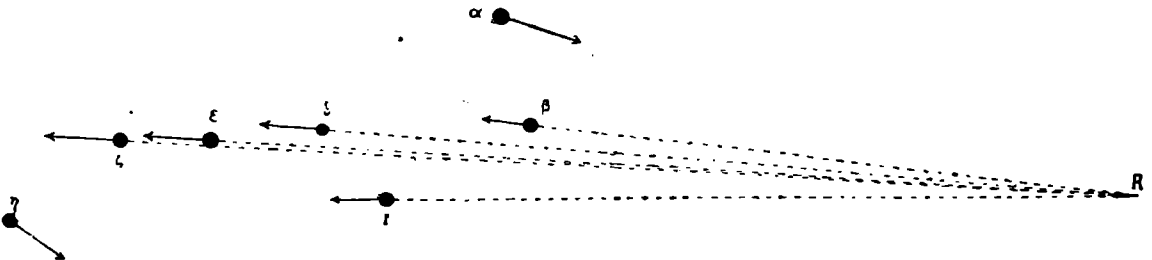


Рис. 4.

вательно, движеніе этихъ звѣздъ лишь подъ влияніемъ перспективы представляется намъ, какъ бы исходящимъ изъ одной общей точки.

Сравненіе положеній звѣзды для двухъ

Современная наука располагаетъ средствомъ для измѣренія этой лучевой скорости, по крайней мѣрѣ, для болѣе яркихъ звѣздъ: лучевая скорость опредѣляется на основаніи принципа Допплера - Физо изъ измѣ-

ренія смѣщеній Фраунгоферовыхъ линій въ спектрѣ и получается прямо въ линейной мѣрѣ, напр., въ опредѣл. числѣ килом. въ секунду. Три данныхъ: собственное движеніе, разстояніе и лучевая скорость, вполне опредѣляютъ движеніе звѣзды въ пространствѣ по величинѣ и направленію ¹⁾. Въ настоящее время собственные движенія извѣстны для нѣсколькихъ тысячъ звѣздъ, лучевыя скорости для тысячи звѣздъ, а разстоянія удалось измѣрить болѣе или менѣе увѣренно всего для 100—200 звѣздъ. Для огромнаго большинства звѣздъ разстоянія настолько велики, что не поддаются непосредственному измѣренію. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ здѣсь приходятъ на помощь косвенные пути для опредѣленія разстояній, и въ этомъ отношеніи пять звѣздъ Большой Медвѣдѣцы являются однимъ изъ самыхъ интересныхъ примѣровъ.

Не трудно видѣть, что дѣйствительное движеніе звѣзды въ пространствѣ складывается изъ собственнаго движенія и лучевой скорости по правилу параллелограмма, который въ данномъ случаѣ обращается въ прямоугольникъ. Иначе говоря, собственное движеніе и лучевая скорость представляютъ собою катеты прямоугольнаго треугольника, гипотенуза котораго и есть движеніе звѣзды въ пространствѣ. Но эти два катета выражены въ различн. мѣрѣ: одинъ въ угловой, другой въ линейной, и для приведенія ихъ къ одной мѣрѣ необходимо знать разстояніе. Для звѣздъ Большой Медвѣдѣцы разстояніе неизвѣстно, но для нихъ въ упомянутомъ треугольникѣ извѣстна еще одна данная. Точка радіаціи даетъ намъ направленіе движенія этихъ звѣздъ въ пространствѣ и тѣмъ самымъ опредѣляетъ уголъ ATB (рис. 5). Дѣйствительно, пусть S —Солнце, относительно котораго мы разсматриваемъ движеніе звѣздъ, T —одна изъ звѣздъ Большой Медвѣдѣцы, TA —ея движеніе въ пространствѣ; тогда TM или BA есть собственное движеніе, а TB —лучевая скорость. SR пусть будетъ направленіе въ точку радіаціи. AT должно быть параллельно SR , потому что только въ такомъ случаѣ эти двѣ линіи пересѣкутъ безконечно удаленный небесный сводъ въ одной точкѣ—точкѣ радіаціи. Такимъ образомъ, уголъ ATB равенъ углу TSR , угловому разстоянію звѣзды отъ точки радіаціи, которое легко вычислить, зная положеніе звѣзды на небѣ и найдя точку радіаціи продолженіемъ назадъ на-

правленій собственныхъ движеній на сферѣ. Теперь можно въ нашемъ прямоугольномъ треугольникѣ ATB по одному катету и углу найти другой катетъ, напримѣръ, по лучевой скорости найти собственное движеніе, но выраженное въ той же мѣрѣ, какъ и лучевая скорость, то-есть въ линейной. Итакъ, мы получили собственное движеніе два раза: изъ наблюденія—въ угловой мѣрѣ, а изъ рѣшенія треугольника—въ линейной. Ясно, что отношеніе этихъ двухъ величинъ есть не что иное, какъ разстояніе звѣзды отъ Солнца, опредѣляемое такимъ образомъ косвеннымъ путемъ.

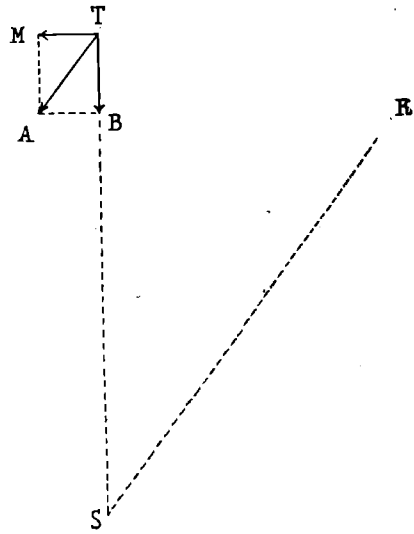


Рис. 5.

Въ послѣднее время удалось отыскать еще нѣсколько звѣздъ, не принадлежащихъ къ созвѣздію Большой Медвѣдѣцы, но принимающихъ участіе въ общемъ теченіи пяти главныхъ звѣздъ ея. Среди нихъ оказались звѣзды, широко разсѣяныя по всему небу, какъ-то ξ Эридана, β Возничаго, α Короны, β Змѣи и даже Сиріусъ. Обнаружены эти звѣзды, конечно, благодаря тому обстоятельству, что и ихъ собственные движенія имѣютъ ту же точку радіаціи. Принадлежность Сиріуса къ этой системѣ звѣздъ даетъ прекрасное средство для провѣрки полученныхъ результатовъ, основанныхъ на гипотезѣ, что движенія всѣхъ этихъ звѣздъ въ пространствѣ взаимно равны и параллельны. Сиріусъ одинъ изъ нашихъ ближайшихъ сосѣдей, и разстояніе его извѣстно изъ непосредственнаго измѣренія годичнаго параллакса. Лучшія опредѣленія даютъ для параллакса Сиріуса $0''{,}37$, а разстояніе, найденное изложеннымъ косвеннымъ путемъ, соответствуетъ

¹⁾ О движеніи звѣздъ и способахъ его опредѣленія см. ст. А. А. Михайлова („Природа“, февраль, 1914 г.) и ст. С. К. Костинскаго („Природа“, июнь—августъ, 1914 года).

параллаксу въ 0",38. Лучшаго согласія нельзя и требовать.

Познакомимся теперь съ результатами, полученными въ послѣднемъ изслѣдованіи Ботлингера, посвященномъ вопросу о движеніи группы звѣзд Большой Медвѣдицы. Скорости, равныя для всѣхъ звѣздъ, составляютъ 18 км. въ секунду относительно Солнца. Разстоянія звѣздъ приведены въ слѣдующей табличкѣ; они выражены въ свѣтовыхъ годахъ, то-есть числомъ лѣтъ, въ теченіе которыхъ свѣтъ, пробѣгающій 300.000 км. въ секунду, можетъ пройти разстояніе отъ звѣзды до Солнца. Въ большинствѣ случаевъ эти разстоянія оказались столь значительными, что непосредственное измѣреніе ихъ было бы почти невозможнымъ. Зная разстоянія, легко вычислить абсолютныя яркости звѣздъ въ единицахъ яркости Солнца, приведенныя въ нашей табличкѣ въ послѣднемъ столбцѣ. Всѣ звѣзды семьи Большой Медвѣдицы превосходятъ Солнце по своей абсолютной яркости во много десятковъ разъ.

Звѣзда	Разстояніе св. лѣтъ.	Абсол. яркость.
Въ созв. Кита	163	19
ξ Эридана	172	36
β Возничаго	130	394
Сиріусъ	9	49
37 Б. Медвѣдицы	74	7
β " "	69	78
γ " "	80	95
δ " "	72	34
ε " "	78	198
ζ " "	74	87
78 Дѣвы	233	90
ξ Волопаса	74	10
α Сѣв. Короны	79	117
β Змѣи	142	98
76 Лебеда	251	37

Рис. 6 представляетъ всю систему Большой Медвѣдицы и наше Солнце въ проекціи на плоскость небснаго экватора. Такой видъ имѣетъ эта система, если посмотрѣть на нее съ безконечно большого разстоянія со стороны сѣвернаго полюса. Стрѣлками обозначено по величинѣ и направленію движеніе въ 200.000 лѣтъ. Если съ теченіемъ времени движеніе не измѣнится замѣтнымъ образомъ, то δ Большой Медвѣдицы, средняя звѣзда въ „ковшѣ“, черезъ 900.000 лѣтъ будетъ находиться на ближайшемъ разстояніи отъ Солнца, равномъ 45-ти свѣтовымъ годамъ. Тогда блескъ ея возрастетъ на одну звѣздную величину, и пять звѣздъ Боль-

шой Медвѣдицы будутъ принадлежать къ числу наиболѣе яркихъ звѣздъ на небѣ, но характерная фигура ковша измѣнится.

Но какимъ образомъ могли возникнуть равныя и параллельныя скорости у звѣздъ, столь широко разсѣянныхъ въ пространствѣ, раздѣленныхъ такими огромными разстояніями? На этотъ вопросъ въ настоящее

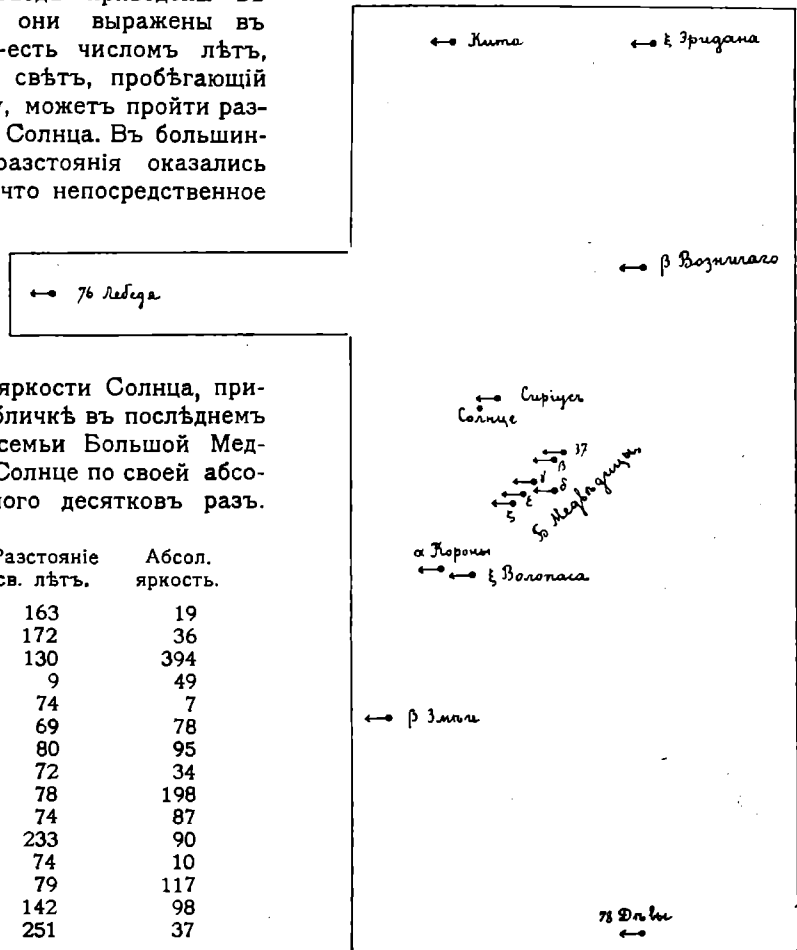


Рис. 6.

время еще нельзя дать отвѣта. Можетъ быть, скорости звѣздъ не строго параллельны между собою, и въ далекомъ прошломъ эти звѣзды стояли тѣснѣе другъ къ другу, образовали звѣздную кучу, получившую общее движеніе подъ вліяніемъ тяготѣнія, быть можетъ, ко всей звѣздной системѣ.

Группа звѣзд Большой Медвѣдицы, не единственный примѣръ системы, обладающей общимъ движеніемъ. Нѣсколько десятковъ звѣздъ въ созвѣздіи Тельца, въ томъ числѣ Гиады, далѣ Плеяды и нѣкоторыя другія

менше многочисленныя группы звѣзд проявляютъ подобное же стремленіе къ общему движенію. Для Гіадъ Боссомъ опредѣлена точка радіаціи и вмѣстѣ съ этимъ вычислено и разстояніе. Безъ сомнѣнія, въ буду-

щемъ окажется возможнымъ глубже проникнуть въ закономерности звѣздныхъ движеній и найти объясненія подмѣчаемымъ уже теперь особенностямъ въ движеніи нѣкоторыхъ звѣздъ.



О несуществующихъ химическихъ и тепловыхъ лучахъ.

Проф. О. Д. Хвольсона.

§ 1. Введеніе. Великъ и разностороненъ успѣхъ, достигнутый физикой за послѣдніе годы. Перестроены во многихъ мѣстахъ основы науки, расширены и измѣнены до неузнаваемости старыя ея отдѣлы, возникли и пышно расцвѣли новыя, построены широкіе мосты, соединяющіе части, еще недавно стоявшія далеко другъ отъ друга. Наиболѣе важныя черты этой грандіозной эволюціи науки уже были изложены и освѣщены въ общедоступной формѣ на страницахъ „Природы“. Изъ остальныхъ, весьма многочисленныхъ новыхъ пріобрѣтеній физики, какъ мнѣ кажется, лишь весьма немногія до такой степени разработаны, чтобы ихъ сколько-нибудь популярное изложеніе было возможно. Ознакомленіе съ этими новыми и новѣйшими отдѣлами физики невозможно безъ весьма обширныхъ и глубокихъ познаній въ различныхъ областяхъ этой науки. Кромѣ того, ихъ изложеніе не представляется возможнымъ, если требуется избѣгать обширнаго примѣненія математики, и притомъ, главнымъ образомъ, высшей.

Но развѣ только новости могутъ интересовать широкой кругъ читателей „Природы“? Думается мнѣ, что и въ давно и твердо установленныхъ частяхъ старой физики найдутся такіе вопросы, которые еще не сдѣлались общимъ достояніемъ всѣхъ образованныхъ лицъ, и разъясненіе которыхъ поэтому представляется не излишнимъ. Сюда относятся, напр., кинетическая теорія газовъ, поверхностное натяженіе жидкостей, основы термодинамики, поляризація свѣта, аномальная дисперсія, законъ Кирхгофа и ученіе о черномъ тѣлѣ, электромагнитная

теорія свѣта и т. д. Но, кромѣ этихъ, есть еще группа совершенно простыхъ вопросовъ, разсматриваемыхъ во всѣхъ элементарныхъ учебникахъ физики и, казалось бы, хорошо извѣстныхъ всѣмъ, хотя бы мало-мальски знакомымъ съ первыми основами физики. Но тутъ бѣда въ томъ, что относительно этихъ вопросовъ вкоренились совершенно превратныя, иногда прямо нелѣпыя представленія, настойчиво повсюду повторяемая, глубоко засѣвшія въ головахъ людей. Эти представленія вытекаютъ изъ невѣрнаго пониманія истинныхъ причинъ опредѣленной группы явленій; иногда не безынтересно прослѣдить, какимъ образомъ они исторически возникли и сложились въ опредѣлительныя формы, весьма далекія отъ дѣйствительности. Всестороннее освѣщеніе такого вопроса можетъ оказаться не бесполезнымъ¹⁾.

Настоящая статья и посвящена элементарнѣйшему вопросу, относительно котораго особенно широко распространены превратныя представленія не только между неспеціалистами по физикѣ; они повторяются почти во всѣхъ учебникахъ физики, въ которыхъ лишь въ самое послѣднее время стали обнаруживаться потуги, далеко не всегда удачныя, дать вопросу правильное освѣщеніе. Я постараюсь показать, въ чемъ

1) По желанію автора настоящей статьи проф. О. Д. Хвольсона, редакція обращается къ читателямъ съ просьбой сообщить ихъ мнѣніе относительно помѣщенія статей такого рода на страницахъ „Природы“, а также высказаться въ частности по вопросу, затронутому во „введеніи“. Въ письмахъ просимъ читателей указывать ихъ образовательный цензъ и занятіе.

заключается общераспространенное неправильное толкованіе, какъ оно исторически сложилось, и чѣмъ оно должно быть замѣнено.

Я имѣю въ виду бессмысленное ученіе о какихъ-то, въ дѣйствительности не существующихъ, трехъ родахъ лучей: видимыхъ, химическихъ и тепловыхъ, а также о какомъ-то совершенно фантастическомъ, особомъ родѣ теплоты, всѣмъ, къ сожалѣнію, хорошо извѣстномъ подъ названіемъ „лучистой теплоты“.

§ 2. Лучистая энергія. Скажемъ сперва нѣсколько словъ о томъ, что называется *лучистой энергіей*. Какъ всѣмъ, конечно, извѣстно, мы вообще называемъ энергіей способность производить работу, т.-е. преодолевать какое-либо сопротивление. Мы говоримъ, что какое-либо тѣло или система тѣлъ обладаетъ энергіей, если это тѣло или эта система могутъ произвести работу. Не станемъ перечислять и группировать всѣхъ формъ энергіи; напомнимъ только о нѣкоторыхъ изъ нихъ. Энергіей обладаетъ прежде всего всякое *движущееся тѣло*, напр., текущая вода, вѣтеръ, летящее ядро, маховое колесо и т. д. Другой примѣръ энергіи—*теплота*, которую можно разсматривать какъ энергію движенія частицъ тѣла; паровые и иные двигатели пользуются теплотою для производства работы. Третій примѣръ энергіи представляетъ *электрический токъ*, которымъ мы такъ часто пользуемся для приведенія въ движеніе вагоновъ и разнаго рода машинъ. Далѣе назовемъ *лучистую энергію*, которая обнаруживается въ цѣломъ рядѣ явленій, частный случай которыхъ представляетъ видимый свѣтъ. Указанные примѣры принадлежатъ къ различнымъ формамъ *кинетической* энергіи, въ которыхъ мы всегда имѣемъ дѣло съ какимъ-либо движеніемъ. Остальныя формы относятся къ энергіи *потенціальной*. Въ видѣ примѣра укажемъ на потенциальную энергію *приподнятаго* надъ поверхностью земли *тѣла*, которое, опускаясь, можетъ совершить работу (гири стѣнныхъ часовъ, паровой молотъ). Далѣе можно назвать *химическую энергію* (уголь и кислородъ), *электростатическую энергію* (заряженная лейденская банка), *магнитную энергію* и энергію *упруго измѣненнаго тѣла* (пружина).

Всѣмъ извѣстный *принципъ сохраненія энергіи* говоритъ, что всѣ формы энергіи могутъ переходить другъ въ друга, при чемъ общее ихъ количество остается неизмѣннымъ. Это надо такъ понимать: энергія количественно измѣняется тою работою, ко-

торая можетъ быть произведена на ея счетъ; когда тѣло (или система тѣлъ), обладающее запасомъ энергіи, совершаетъ работу, то его энергія соответственно уменьшается, иногда до полнаго истощенія, когда, напр., движущееся тѣло останавливается, электрический токъ прекращается, приподнятое тѣло опускается до поверхности земли, уголь сгораетъ, лейденская банка разряжается и т. д. Однако результатомъ произведенной работы всегда является какая-либо другая форма энергіи и притомъ въ эквивалентномъ количествѣ, т.-е. безъ измѣненія запаса работоспособности. Такъ какъ энергія не можетъ быть ни создана вновь ни уничтожена, то ясно, что то, изъ чего возникаетъ или во что превращается какая-либо форма энергіи, не можетъ быть ничѣмъ инымъ, какъ опять-таки какую-либо формою энергіи.

Въ происходящихъ вокругъ насъ явленіяхъ мы наблюдаемъ непрерывныя превращенія одного вида энергіи въ другой. Они составляютъ непрерывную цѣпь, всѣ звенья которой суть послѣдовательно возникающіе одинъ изъ другого виды энергіи.

Легко можетъ случиться, что въ такой цѣпи два звена, далекія другъ отъ друга, оказываются тождественными, т.-е., что какая-либо форма энергіи, послѣ ряда превращеній, вновь переходитъ въ свою первоначальную форму. Это случай, весьма важный для разбора и уясненія того вопроса, которому посвящены эти строки.

Обращаемся къ *лучистой энергіи*. По старой теоріи она представляетъ колебательное движеніе, распространяющееся въ эфиръ; по современной теоріи мы имѣемъ дѣло съ періодическимъ электромагнитнымъ возмущеніемъ, распространяющимся въ пространствѣ. Намъ здѣсь нѣтъ надобности входить въ детальное разсмотрѣніе новаго ученія, извѣстнаго подъ названіемъ „электромагнитной теоріи свѣта“. Достаточно вспомнить, что мы, во всякомъ случаѣ, имѣемъ передъ собою какое-то колебательное движеніе, распространяющееся въ пустотѣ „со скоростью свѣта“, равной 300.000 километрамъ въ секунду. Колебанія могутъ происходить съ различной быстротою, начиная отъ сравнительно медленныхъ до чрезвычайно быстрыхъ. Каждой быстротѣ колебаній соответствуетъ опредѣленнаго вида лучистая энергія, и всѣ эти виды энергіи отличаются другъ отъ друга такъ, какъ звуки различной высоты, опредѣляемые, какъ всѣмъ извѣстно, числомъ совершаемыхъ въ секунду колебаній. За характеристику опре-

дѣленнаго вида лучистой энергіи мы приемъ *длину волны* λ луча, т.-е. той прямой линіи, вдоль которой распространяется лучистая энергія. Длиною волны λ называется то разстояніе, на которое колебательное движеніе успѣваетъ распространиться за время одного полного колебанія. Чѣмъ быстрѣе происходитъ колебанія, т.-е. чѣмъ меньше время одного колебанія, тѣмъ меньше длина волны λ . Мы оставимъ безъ вниманія лучи съ весьма большою и лучи съ весьма малою длиною волны λ и ограничимся разсмотрѣніемъ нѣкоторой группы лучей, представляющей наибольшій интересъ для разбираемаго нами вопроса. За единицу длины мы, указывая размѣры величины λ , примемъ одну тысячную долю миллиметра, которую общепринято обозначать буквою μ . Та группа различныхъ видовъ лучистой энергіи, которая насъ сейчасъ интересуетъ, обладаетъ всевозможными длинами волны отъ $\lambda = 300 \mu$. (0,3 мм.) до $0,1 \mu$ (одна десятичная доля миллиметра). Въ акустикѣ называется *октавою* интервалъ отъ какого-либо звука, которому соотвѣтствуетъ число π колебаній въ секунду, до звука съ удвоеннымъ числомъ (2π) колебаній, или, что тоже самое, отъ нѣкоторой длины волны λ до длины волны $\frac{1}{2} \lambda$. Воспользуемся этимъ удобнымъ терминомъ и для различныхъ видовъ лучистой энергіи. Тогда оказывается, что разсматриваемая нами область всевозможныхъ видовъ лучистой энергіи (отъ $\lambda = 300 \mu$ до $\lambda = 0,1 \mu$) обнимаетъ примѣрно $11\frac{1}{2}$ октавъ.

Слѣдуетъ твердо помнить, что безпредѣльно большое число различныхъ видовъ лучистой энергіи, укладывающихся въ этихъ $11\frac{1}{2}$ октавахъ, ничѣмъ другъ отъ друга не отличаются, какъ только быстротою колебаній, или, что то же самое, длиною волны. По существу они представляютъ одно и то же явленіе и вполне аналогичны звукамъ различной высоты.

Всѣ окружающія насъ тѣла непрерывно испускаютъ потоки лучистой энергіи, при какой бы температурѣ они ни находились, хотя бы и при самой низкой. Мы говоримъ, что тѣла „лучеиспускаютъ“. Эта лучистая энергія непрерывно возникаетъ за счетъ *тепловой энергіи* тѣлъ, которыя вслѣдствіе этого должны были бы быстро охлаждаться. Если мы, однако, наблюдаемъ, что тѣла весьма часто и въ теченіе долгаго времени сохраняютъ свою температуру, то это объясняется тѣмъ, что на нихъ со всѣхъ сторонъ падаютъ потоки лучистой энергіи, исходящія отъ окружающихъ тѣлъ.

природа, май 1915 г.

Эти потоки *поглощаются* тѣлами, переходя при этомъ вновь въ энергію тепловую. Когда убыль теплоты тѣла вслѣдствіе лучеиспусканія какъ разъ покрывается прибылью отъ поглощенія извнѣ падающихъ на тѣло потоковъ лучистой энергіи, то температура тѣла остается неизмѣнною. Но когда убыль и прибыль неравны между собою, то температура тѣла должна мѣняться въ сторону повышенія или пониженія.

§ 3. Калорическое лучеиспусканіе. Въ дальнѣйшемъ мы будемъ разсматривать лучеиспусканіе только *твердыхъ и жидкихъ* тѣлъ, оставляя въ сторонѣ лучеиспусканіе газовъ. Точно такъ же мы исключаемъ тѣ сравнительно рѣдкіе и далеко еще не разгаданные случаи лучеиспусканія, которымъ дано общее названіе „люминесценціи“. Сюда относятся всѣ случаи, когда тѣла, находящіяся при невысокой, а иногда даже при весьма низкой температурѣ, испускаютъ *видимые лучи*, т.-е. свѣтятся. Въ видѣ примѣра можно указать на фосфоресценцію (свѣченіе нѣкоторыхъ веществъ въ темнотѣ послѣ предварительнаго ихъ освѣщенія), флюоресценцію, свѣченіе нѣкоторыхъ тѣлъ при медленныхъ химическихъ реакціяхъ (окисленіе фосфора), свѣченіе при треніи и разломѣ (сахаръ), свѣченіе въ моментъ быстрой кристаллизаціи вещества растворовъ, свѣченіе при слабомъ нагрѣваніи (плавиковый шпатъ), свѣтъ, испускаемый нѣкоторыми животными (многія морской формы, насѣкомья), низшими организмами (свѣченіе морской воды, гниющаго дерева), свѣченіе газовъ подъ вліяніемъ электрическихъ разрядовъ (гейслеровы трубки), свѣченіе радиоактивныхъ тѣлъ и т. д. Исключивъ всѣ эти случаи люминесценціи, мы будемъ разсматривать только то обычное и непрерывное лучеиспусканіе всѣхъ твердыхъ и жидкихъ тѣлъ, которое для даннаго вещества вполне опредѣляется исключительно только его *температурою*. Такое лучеиспусканіе называется *калорическимъ*. Само собою разумѣется, что всѣ люминесцирующія твердыя и жидкія тѣла обладаютъ въ то же время и калорическимъ лучеиспусканіемъ, соотвѣтствующимъ ихъ температурѣ.

Калорическое лучеиспусканіе твердыхъ и жидкихъ тѣлъ имѣетъ *сложный составъ*; оно состоитъ не изъ лучей одного опредѣленнаго вида, т.-е. одной опредѣленной длины волны, но изъ *всвозможныхъ* лучей, длины волнъ λ которыхъ заключаются между нѣкоторымъ наибольшимъ значеніемъ λ_1 и нѣкоторымъ наименьшимъ λ_2 . Это означаетъ, что всѣ лучи, для которыхъ λ больше λ_1 или

меньше λ_2 , обладают столь малою энергіей, что ихъ присутствіе никакими намъ извѣстными средствами обнаружить невозможно. Такіе лучи мы можемъ считать какъ бы вовсе несуществующими; такъ, напр., видимые лучи не существуютъ въ тѣхъ потокахъ лучистой энергіи, которые испускаются окружающими насъ тѣлами, за исключеніемъ немногихъ, которыя, находясь при высокой температурѣ, представляютъ намъ самосвѣтящимися (люминесценцію мы исключили).

Если потокъ лучистой энергіи, испускаемый твердымъ или жидкимъ тѣломъ, находящимся при *весьма высокой температурѣ*, разложить при помощи призмы или инымъ способомъ на составныя части, то получается сплошной, т.-е. непрерывный спектръ, который можетъ обнимать всѣ тѣ $11\frac{1}{2}$ октавъ, о которыхъ выше было упомянуто, и которыя содержатъ лучи всевозможныхъ длинъ волнъ отъ $\lambda = 300 \mu$ до $\lambda = 0,1 \mu$. Этотъ спектръ состоитъ изъ трехъ частей, а именно:

1. *Часть видимая*, образованная изъ лучей „свѣта“, въ обыденномъ смыслѣ слова; всѣмъ извѣстно, что онъ состоитъ изъ лучей красныхъ, оранжевыхъ, желтыхъ, зеленыхъ, голубыхъ, синихъ и фіолетовыхъ, при чемъ крайніе красные лучи обладаютъ длиною волнъ около $\lambda = 0,76 \mu$, а для крайнихъ фіолетовыхъ $\lambda = 0,4 \mu$. Эти числа показываютъ, что вся видимая часть спектра не обнимаетъ даже одной цѣлой октавы, и слѣд.

составляетъ не болѣе $\frac{1}{12}$ части всего спектра, заключающаго въ себѣ всѣ тѣ виды лучистой энергіи, которыми мы сейчасъ занимаемся.

2. За крайними красными лучами тянется *инфракрасная* часть спектра, нынѣ изслѣдованная отъ $\lambda = 0,76 \mu$ до $\lambda = 300 \mu$. Она обнимаетъ нѣсколько менѣе девяти октавъ, и слѣд. *въ девять разъ длиннѣе* всего видимого спектра.

3. За крайними фіолетовыми лучами находится *ультрафіолетовая* часть спектра, которую мы довольно произвольно ограничиваемъ предѣлами $\lambda = 0,4 \mu$ и $\lambda = 0,1 \mu$, что даетъ намъ двѣ октавы.

§ 4. **Черное тѣло и законъ смѣщенія.** Твердые и жидкія тѣла, не находящіяся при очень высокой температурѣ, испускаютъ лучистую энергію, спектръ которой занимаетъ нѣкоторый *отрѣзокъ* только что описаннаго обширнаго спектра; концы его опредѣляются, какъ выше было сказано, длинами волнъ, которыя мы обозначили черезъ λ_1 и λ_2 . Спектры различныхъ тѣлъ, находящихся *при одной и той же температурѣ*, далеко не тожде-

ственны, отличаясь между собою двояко. *Во-первыхъ*, предѣлы этихъ спектровъ, т.-е. длины волнъ λ_1 и λ_2 крайнихъ лучей, не вполне одинаковы; спектръ одного тѣла можетъ быть длиннѣе, и притомъ въ обѣ стороны, спектра другого. Гораздо важнѣе *второе* свойство, которымъ отличаются спектры различныхъ твердыхъ и жидкихъ тѣлъ, находящихся при одной и той же температурѣ. Дѣло въ томъ, что различные узкіе участки, на которые мы можемъ мысленно раздѣлить спектръ, обладаютъ неодинаковою интенсивностью, т.-е. неодинаковымъ запасомъ энергіи. Около концовъ спектра, для лучей, длина волны λ которыхъ немногимъ меньше λ_1 или немногимъ больше λ_2 , энергія весьма мала; при $\lambda = \lambda_1$ и $\lambda = \lambda_2$ она перестаетъ быть замѣтной. Если удалиться отъ одного изъ концовъ спектра къ его серединѣ, то мы замѣчаемъ, что интенсивность растетъ, *достигаетъ максималнаго значенія* и затѣмъ опять убываетъ по мѣрѣ приближенія къ другому концу спектра; максимальная энергія не находится какъ разъ въ серединѣ спектра. Упомянутое второе свойство и выражается тѣмъ, что *законъ распределенія всей энергіи* по различнымъ частямъ спектра *неодинаковый* для различныхъ твердыхъ и жидкихъ тѣлъ, находящихся при одной и той же температурѣ.

Однако существуетъ группа тѣлъ, для которыхъ распределеніе энергіи вдоль спектра испусканія совершенно одинаковое; ихъ спектры между собою тождественны. Эти тѣла называются *абсолютно черными* (а иногда и просто черными).

Абсолютно чернымъ называется такое тѣло, которое вполне поглощаетъ всѣ виды падающей на его поверхность лучистой энергіи, какова бы ни была ея длина волны. Такія тѣла вовсе не отражаютъ и не пропускаютъ черезъ себя лучистой энергіи. Лучистая энергія, которая ими испускается, и которая обладаетъ вполне опредѣленнымъ распределеніемъ энергіи въ своемъ спектрѣ, называется *абсолютно чернымъ* или, проще, *чернымъ лучеиспусканіемъ*. Тѣла, которыя мы обычно называемъ черными, поглощаютъ всю или, вѣрнѣе говоря, почти всю падающую на нихъ *видимую* энергію; но отсюда еще не слѣдуетъ, чтобы всякое такое тѣло было бы абсолютно чернымъ, такъ какъ возможно, что оно не поглощаетъ нѣкоторыхъ изъ видовъ невидимой лучистой энергіи. Съ другой стороны, не слѣдуетъ думать, что абсолютно черное тѣло должно намъ непременно представляться чернымъ, въ обычномъ смыслѣ этого слова. При высокой температурѣ,

раскаленное абсолютно черное тѣло испускаетъ видимые лучи и потому можетъ намъ представляться ослѣпительно ярко свѣтящимся, т.-е. бѣлымъ, а не чернымъ, и все таки это будетъ тѣло абсолютно черное, если оно продолжаетъ обладать свойствомъ поглощать всѣ падающіе на него лучи. Такъ, напр., мы имѣемъ причины считать солнце за абсолютно черное, или почти абсолютно черное тѣло. Дѣйствительно, врядъ ли можно допустить, чтобы солнце въ сколько-нибудь значительной степени отражало падающіе на него извнѣ лучи; надо думать, что эти лучи вполнѣ застреваютъ въ наружныхъ слояхъ солнца.

Посмотримъ теперь, какъ и гдѣ распределена энергія въ спектрѣ черного тѣла при различныхъ температурахъ. Обратимся къ чисто схематическому (см. ниже) чертежу, на которомъ прямая MN символически изображаетъ часть полного спектра, три

частью кривая II, т.-е. CdD. Это указываетъ на слѣдующія измѣненія спектра испусканія, вызванныя повышеніемъ температуры:

1. Энергія лучей, которые испускались при болѣе низкой температурѣ и которые соотвѣтствуютъ отрѣзку АВ, увеличилась (кривая II лежитъ выше кривой I) и притомъ не одинаково для различныхъ лучей.

2. Спектръ расширился въ обѣ стороны; прибавились части AC и BD.

3. Максимальная энергія δ передвинулась направо, т.-е. въ сторону болѣе короткихъ волнъ. Она теперь относится къ лучамъ, длина волны которыхъ соотвѣтствуетъ точкѣ с. Весь спектръ, и теперь еще невидимый, инфракрасный.

При еще болѣе высокой температурѣ мы получаемъ кривую III распределенія энергіи (EiF). Произошли тѣ же три измѣненія, на которыя только что было указано. Спектръ удлинился въ обѣ стороны и захватилъ часть

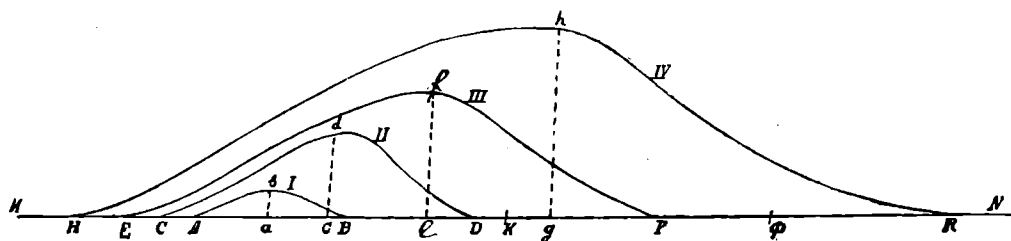


Схема распределенія энергіи въ спектрахъ испусканія при различныхъ температурахъ.

части котораго были выше нами указаны. Каждой точкѣ этой прямой соотвѣтствуетъ лучъ определенной длины волны λ , и мы предположимъ, что величины λ уменьшаются, если идти слѣва направо. КФ изображаетъ видимую часть спектра; ея красный конецъ находится въ К, ея фіолетовый—въ Ф. Далѣе, ФN принадлежитъ ультрафіолетовой, а KM—инфракрасной части спектра.

Положимъ сперва, что черное тѣло имѣетъ низкую температуру и что его спектръ испусканія располагается вдоль отрѣзка АВ, такъ что точка А соотвѣтствуетъ наибольшей длинѣ волны λ_1 , а точка В—наименьшей длинѣ волны λ_2 . Въ этомъ случаѣ распределеніе энергіи въ спектрѣ тѣла изображается кривою I вида AbB; начиная отъ точки А, энергія растетъ, достигаетъ въ нѣкоторой точкѣ a наибольшаго значенія и затѣмъ опять уменьшается до нуля въ точкѣ В. Весь спектръ расположенъ въ инфракрасной части, далеко отъ видимой части КФ.

Если температура тѣла сдѣлается нѣсколько болѣе высокой, то вмѣсто кривой I полу-

видимую КФ; тѣло свѣтится, ибо оно испускаетъ видимые лучи, но максимальная энергія ef все еще находится въ инфракрасной части. Кривая IV (HhR) соотвѣтствуетъ уже весьма высокой температурѣ. Тѣло испускаетъ, кромѣ инфракрасныхъ, не только всѣ лучи видимые (КФ), но и часть лучей ультрафіолетовыхъ (ФR). Наибольшая энергія gh перемѣстилась въ видимую часть спектра, къ лучамъ, которые соотвѣтствуютъ точкѣ g.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что четыре кривыя на рисункѣ имѣютъ чисто схематическій характеръ и должны лишь дать общее представление о распределеніи энергіи въ спектрахъ испусканія при различныхъ температурахъ. Дѣйствительныя кривыя существенно отличаются отъ изображенныхъ на рисункѣ.

Прежде всего максимальныя значенія ab , cd , ef , gh должны расти гораздо быстрее, чѣмъ здѣсь изображено; кромѣ того отрѣзки AC, CE, EH должны быть много длиннѣе.

Итакъ, при невысокихъ температурахъ весь спектръ испусканія находится въ инфракрасной части. При повышеніи температуры одинъ изъ концовъ спектра прибли-

жаются къ области видимыхъ лучей. При нѣкоторой температурѣ появляются первые видимые лучи, красные (красное каленіе); къ нимъ послѣдовательно присоединяются лучи оранжевые, желтые, зеленые, голубые, синіе и фіолетовые (бѣлое каленіе), а затѣмъ и ультрафіолетовые. Максимумъ энергіи перемѣщается въ сторону меньшихъ длинъ волнъ, когда температура растетъ.

Это перемѣщеніе опредѣляется знаменитымъ *закономъ смѣщенія*, который былъ открытъ *Виномъ* (W. Wien), и заключается въ слѣдующемъ. Абсолютную температурую называется, какъ извѣстно, температура по шкалѣ Цельсія, считаемая не отъ обычнаго нуля (0° , температура таянія льда), но отъ такъ называемаго абсолютнаго нуля, лежащаго на 273 градуса ниже, т.-е. при -273° Ц. Мы получаемъ абсолютную температуру T , если мы къ обыкновенной температурѣ t по Цельсію прибавимъ 273 . Итакъ,

$$T = t + 273.$$

Такъ, напр., мы имѣемъ для температуры таянія льда $T = 273^\circ$ абс., для температуры кипѣнія воды $T = 100^\circ + 273^\circ = 373^\circ$ абс. и т. д. Обозначимъ черезъ λ_m длину волны того луча, которому при абсолютной температурѣ T соответствуетъ наибольшая энергія въ спектрѣ чернаго лучеиспускающаго.

Законъ смѣщенія (законъ Вина) гласитъ: Длина волны λ_m того луча въ спектрѣ чернаго излученія, который обладаетъ наибольшей энергіей, обратно пропорциональна абсолютной температурѣ. Мы имѣемъ, такимъ образомъ, формулу

$$\lambda_m = \frac{C}{T}$$

или

$$\lambda_m T = C,$$

гдѣ C нѣкоторое постоянное число. Если λ_m измѣрять въ единицахъ длины μ (0,001 миллиметра), то оказывается, что $C = 2940$. Для простоты положимъ $C = 3000$; тогда мы имѣемъ

$$\lambda_m T = 3000.$$

Посмотримъ, въ какомъ мѣстѣ спектра находится максимальная энергія при различныхъ температурахъ. Возьмемъ температуру 27° Ц., что немногимъ выше обычной комнатной температуры; тогда $T = 27 + 273 = 300^\circ$ абс. и послѣдняя формула даетъ $\lambda_m = 10 \mu$. Лучъ, для котораго длина волны $\lambda = 10 \mu$, находится въ инфракрасной части спектра, весьма далеко отъ видимой части, которая, какъ сказано, начинается около $\lambda = 0,76 \mu$ (крайнѣ красные лучи). Мы видимъ отсюда,

что лучистая энергія обычно окружающихъ насъ тѣлъ расположена въ далекой инфракрасной части. Полагая $T = 600^\circ$ абс. (327° Ц.), находимъ $\lambda_m = 5 \mu$; мы видимъ, что и при этой уже довольно высокой температурѣ (свинецъ плавится при 325° Ц.) λ_m еще весьма далеко отъ видимой части спектра. При $T = 1500^\circ$ абс. (1227° Ц., серебро плавится при 980° , мѣдь и золото при 1100° , чугуны при 1200° Ц.) имѣемъ $\lambda_m = 2 \mu$. Даже при $T = 3000^\circ$ абс. (2727° Ц.), когда почти всѣ намъ извѣстныя, наиболѣе тугоплавкія тѣла уже находятся въ жидкомъ состояніи (хромъ плавится при 1500° Ц., желѣзо при 1600° , палладій при 1560° , платина при 1775° , рѣдій при 1970 , иридій при 2350° , магnezія при 1910° , кремневая кислота при 1600° Ц. и т. д.), мы имѣемъ $\lambda_m = 1 \mu$, т.-е. максимумъ энергіи все еще находится въ инфракрасной части. Только при $T = 4000^\circ$ абс. (3727° Ц.) мы получаемъ $\lambda_m = 0,75 \mu$, т.-е. максимумъ энергіи находится въ красной части видимаго спектра. При $T = 6000^\circ$ абс. (5727° Ц.) имѣемъ $\lambda_m = 0,5 \mu$; максимумъ энергіи находится въ зеленой части спектра, что, повидимому, и относится къ лучистой энергіи, испускаемой солнцемъ.

Все только что изложенное относится къ лучеиспусканію абсолютно черныхъ тѣлъ. Для всѣхъ другихъ тѣлъ можно строго доказать такое положеніе: *всѣ тѣла не абсолютно черныя испускаютъ меньше лучистой энергіи, чѣмъ тѣла абсолютно черныя, находящаяся при той же температурѣ. Лучеиспусканіе абсолютно черныхъ тѣлъ, которыя, какъ мы видимъ, всѣ лучеиспускаютъ совершенно одинаково, обладаетъ наибольшею возможною интенсивностью.* Ни одно тѣло не можетъ испускать лучистую энергію какой бы то ни было длины волны въ большемъ количествѣ, чѣмъ абсолютно черное тѣло, находящееся при той же температурѣ. Въ видѣ примѣра можно указать на *лучеиспусканіе платины*, которое было подробно изслѣдовано. Оказалось, что платина, напр., при 215° Ц. испускаетъ въ 25 разъ, а при 1500° Ц. въ $5\frac{1}{2}$ разъ меньше, чѣмъ абсолютно черное тѣло при тѣхъ же температурахъ.

Кривыя линіи, опредѣляющія распредѣленіе энергіи въ неабсолютно черномъ тѣлѣ, лежатъ цѣликомъ ниже кривыхъ, которыя были схематически изображены на нашемъ рисункѣ. *Максимумы кривыхъ приходятся приблизительно на тѣхъ же мѣстахъ*, какъ и для тѣлъ абсолютно черныхъ. Отсюда слѣдуетъ, что выше приведенныя длины волнъ λ_m при различныхъ температурахъ T

приблизительно относятся ко всем тѣламъ, съ которыми мы имѣемъ дѣло на земной поверхности. Такъ, при комнатной температурѣ мы нашли $\lambda_m = 10 \mu$; при 1227°C . оказалось $\lambda_m = 2 \mu$ и только при 3727°C . максимумъ энергіи находится при $\lambda_m = 0,75 \mu$, т.-е. около края краснаго конца видимаго спектра. Мы, такимъ образомъ, получаемъ *фундаментальный результатъ*:

На земной поверхности всѣ тѣла, даже наиболѣе раскаленные, испускаютъ лучистую энергію, максимумъ которой расположенъ въ невидимой инфракрасной части спектра.

Изъ нижеслѣдующей весьма интересной таблички можно видѣть, какъ для различныхъ тѣлъ энергія распредѣлена между лучами видимыми и инфракрасными.

	Энергія видимыхъ лучей.	Энергія инфракрасныхъ лучей.
Платина при красномъ каленіи	0% (незамѣтна).	100%
Пламя водорода	0%	100%
Пламя масла	3%	97%
Платина при бѣломъ каленіи	4,6%	95,4%
Лампочка накаливанія (угольная)	6%	94%
Вольтова дуга	10,4%	89,6%
Ацетиленовое пламя	10,5%	89,5%

Эта табличка показываетъ, что при бѣломъ каленіи менѣе 5% энергіи приходится на видимые лучи и что даже ослѣпительно-яркія вольтова дуга и ацетиленовое пламя даютъ потоки лучистой энергіи, въ которыхъ на долю видимыхъ лучей приходится лишь немногимъ больше *одной десятой доли* всей испускаемой энергіи.

§ 5. Химическія и тепловыя дѣйствія лучистой энергіи. Прежде чѣмъ перейти къ главной темѣ этой статьи, рассмотримъ съ чисто внѣшней стороны тѣ явленія, которыя вслѣдствіе невѣрнаго ихъ толкованія привели къ цѣлому ряду неправильныхъ представленій.

Когда потокъ лучистой энергіи падаетъ на поверхность тѣла, то онъ въ общемъ случаѣ раздѣляется на три части. Одна изъ нихъ отражается тѣломъ, вторая проходитъ черезъ тѣло, третья поглощается имъ; только эта послѣдняя насъ сейчасъ интересуетъ.

Поглощенная энергія можетъ вызывать въ тѣлѣ разнаго рода измѣненія, превращаясь въ другія формы энергіи. Изъ нихъ главнѣйшія: повышеніе температуры и возникновеніе химическихъ реакцій. Въ первомъ случаѣ лучистая энергія переходитъ въ энергію тепловую, во второмъ—она тра-

дится на работу перераспредѣленія атомовъ, и въ результатъ даетъ потенциальную химическую энергію.

Опытъ обнаруживаетъ при этомъ слѣдующее. Образумъ, хотя бы на бѣломъ экранѣ, спектръ тѣла, накаленного до весьма высокой температуры, напр., вольтовой дуги. Если на мѣстѣ экрана помѣстить свѣточувствительную (фотографическую) пластинку, то послѣ ея проявленія окажется, что химическое дѣйствіе произвели ультрафіолетовые, фіолетовые, синіе и голубые лучи. Дальнѣйшія части видимаго спектра, а также длинная полоса инфракрасныхъ лучей, никакого вліянія на свѣточувствительную пластинку не обнаруживаютъ. Однако, если къ массѣ свѣточувствительнаго слоя примѣшать нѣкоторыя красящія вещества (такъ называемые сенсibiliзаторы), то удастся обнаружить химическое дѣйствіе всѣхъ видимыхъ лучей, до красныхъ включительно, и даже нѣкоторой части инфракрасныхъ.

Сдѣлаемъ другой опытъ. Возьмемъ какой-либо термометръ, т.-е. приборъ, который явственно обнаруживалъ бы всякое его нагрѣваніе; пусть это будетъ термометръ не такой чрезвычайной чувствительности, какъ обладаютъ нѣкоторые современные приборы, но одинъ изъ тѣхъ, которые существовали примѣрно до послѣдней четверти истекшаго столѣтія, напр., маленькій ртутный термометръ или термоэлектрической столбикъ. Тогда оказывается, что ультрафіолетовые лучи, а также видимые лучи, отъ фіолетовыхъ до оранжевыхъ включительно, никакого замѣтнаго нагрѣванія не производятъ. Въ красныхъ лучахъ начнется слабое нагрѣваніе, которое быстро растетъ, если идти дальше по инфракрасной части спектра; оно достигаетъ максимума, и затѣмъ опять убываетъ до нуля, если продолжать удаляться отъ краснаго конца видимаго спектра.

Къ изложеннымъ здѣсь фактамъ слѣдуетъ прибавить еще одинъ, извѣстный изъ повседневнаго опыта. Если подойти къ нагрѣтому тѣлу, напр., къ натопленной печи, то мы на лицѣ и на рукахъ явственно ощущаемъ жаръ. Теплота какимъ то способомъ переходитъ отъ нагрѣтаго тѣла до обнаженныхъ частей поверхности нашего тѣла. Но стоитъ только помѣстить между нами и нагрѣтымъ тѣломъ экранъ, напр., держать руки передъ лицомъ, какъ тепловое ощущеніе прекращается. Отсюда слѣдуетъ, что воздухъ, находящійся между нами и, напр., печкой, не нагрѣлся и что, слѣдовательно, теплота не передалась отъ печки къ намъ

путемъ обыкновенной теплопроводности; какъ извѣстно воздухъ обладаетъ весьма малою теплопроводностью, и потому о такой передачѣ не можетъ быть и рѣчи.

Мы изложили фактическую сторону нѣкоторыхъ явленій; посмотримъ, какъ эти явленія разъяснялись и къ какимъ представленіямъ и понятіямъ они приводили.

§ 6. О несуществующихъ химическихъ лучахъ. Указанные факты привели къ представленію о *трехъ родахъ лучей, существенно между собой различныхъ*. Ихъ называли и называютъ *лучами свѣтовыми, химическими и тепловыми*. Нельзя сказать, чтобы ученіе объ особаго рода химическихъ лучахъ пустило глубокіе корни и сдѣлалось общимъ достояніемъ. Съ этими лучами не приходится встрѣчаться на всякомъ шагу; они не играютъ ясно замѣтной, такъ сказать, *чувственно* воспринимаемой роли въ жизни человѣка. Мы поэтому можемъ ограничиться немногими словами.

Итакъ, допускалось, что „химическіе лучи“ ничего общаго со свѣтовыми лучами не имѣютъ; это совершенно особаго рода лучи. Въ спектрѣ они помѣщаются за фіолетовымъ концомъ, но, кромѣ того, они еще *примѣшаны* къ лучамъ видимымъ: фіолетовымъ, синимъ и голубымъ.

Все это невѣрно. *Никакихъ особаго рода химическихъ лучей не существуетъ*. Ультрафіолетовые лучи по существу тождественны съ лучами видимыми и отличаются отъ нихъ исключительно только болѣе короткою длиною волны, т.-е. большею быстрою колебаній. Если мы ихъ не воспринимаемъ органомъ зрѣнія, то причина кроется только въ устройствѣ сѣтчатой оболочки нашего глаза, которая раздражается только тѣми видами лучистой энергіи, длина волны которыхъ заключается между $\lambda = 0,76 \mu$ и $\lambda = 0,4 \mu$.

Для того, чтобы лучистая энергія могла вызвать химическую реакцію, необходима нѣкоторая опредѣленная быстрота колебаній. Такую быстроту колебаній и обладаютъ лучи, начиная отъ голубыхъ. Если пользоваться сенсibilизаторами, увеличивающими поглощеніе лучей, то, какъ мы видѣли, химическія реакціи могутъ быть вызваны не только всѣми видимыми, но даже нѣкоторыми изъ лучей инфракрасныхъ. По причинѣ, выше указанной, мы и можемъ ограничиться этими немногими словами.

§ 7. О несуществующихъ тепловыхъ лучахъ и лучистой теплотѣ. Совершенно иначе обстоитъ дѣло съ нелѣпымъ ученіемъ о какихъ-то „тепловыхъ лучахъ“, составляю-

щихъ какую-то „лучистую теплоту“. Это ученіе пустило глубокіе корни; оно сдѣлалось общимъ достояніемъ и до недавняго времени оно пышно цвѣло во всѣхъ учебникахъ физики.

Если внимательно приглядѣться къ этому архаическому, но живучему ученію, то легко убѣдиться, что оно не составляетъ стройнаго цѣлага, но что въ немъ замѣтны кое-какія варіаціи. Постараемся изложить это великолѣпное ученіе, обращая должное вниманіе и на эти варіаціи. Предупреждаю, что въ нижеслѣдующихъ строкахъ *все невѣрно*.

Кромѣ свѣтовыхъ, т.-е. видимыхъ лучей, существуютъ еще, совершенно другого рода, лучи тепловые, нагрѣвающие тѣ тѣла, на которыя они падаютъ.

Въ спектрѣ эти лучи располагаются въ инфракрасной части; но иногда они бываютъ *примѣшаны* и къ лучамъ краснымъ, а иногда даже къ лучамъ оранжевымъ. Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ *наложенные другъ на друга два спектра*, изъ которыхъ одинъ образованъ изъ лучей свѣтовыхъ, а другой—изъ лучей тепловыхъ.

Раскаленные тѣла испускаютъ какъ лучи тепловые, такъ и лучи свѣтовые. Напр., солнце освѣщаетъ и грѣетъ; слѣдовательно оно посылаетъ намъ потоки какъ свѣтовыхъ, такъ и тепловыхъ лучей.

Варіація: лучи ультрафіолетовые, фіолетовые, синіе, голубые и желтые *неспособны* нагрѣвать тѣла, на которыя они падаютъ. Лучи оранжевые и красные обладаютъ этою способностью, но въ очень слабой степени. Зато лучи инфракрасные одарены этою способностью въ высокой степени.

Теплота можетъ переходить отъ одного мѣста къ другому тремя способами: 1) теплопроводностью, 2) конвекціей, когда она переносится вмѣстѣ съ тѣлами, напр., теплыми вѣтрами, морскими теченіями (Гольфстремъ) и т. д., и 3) въ видѣ лучистой теплоты. Эта послѣдняя представляетъ особую разновидность или особый сортъ теплоты, который горячо рекомендуется не смѣшивать съ обыкновенной теплотою. Лучистая теплота имѣетъ удивительную способность проходить черезъ нѣкоторыя тѣла, не вызывая никакого нагрѣванія. Такъ, солнце посылаетъ намъ потоки лучистой теплоты, свободно проходящіе черезъ пустое междузвѣздное пространство и лишь весьма слабо нагрѣвающие нашу атмосферу. Горячая печь испускаетъ лучистую теплоту, не нагрѣвающую воздухъ, но зато сильно нагрѣвающую тѣ предметы, черезъ которые она пройти не можетъ, напр., стѣны комнаты и обнаженные

части поверхности нашего тѣла (лицо и руки).

Кажется, мы исчерпали всѣ главнѣйшія стороны ученія о лучистой теплотѣ и о тепловых лучахъ. Все, что мы тутъ привели—сплошной вздоръ!

Никакой лучистой теплоты, никакихъ тепловыхъ лучей, какъ особаго рода теплоты и особаго рода лучей, не существуетъ. Въ чемъ же, однако, дѣло? Чѣмъ слѣдуетъ замѣнить вышеприведенныя фразы, крѣпко засѣвшія въ головахъ столь многихъ людей, которые, не будучи спеціалистами по физикѣ, немного знакомы съ основами этой науки.

Отвѣтъ на эти вопросы вполне исчерпанъ тѣмъ, что изложено въ параграфахъ 2, 3 и 4 этой статьи.

Мы видѣли какъ распредѣлена энергія въ спектрахъ испусканія различныхъ тѣлъ, и мы жирнымъ шрифтомъ напечатали, что *для всѣхъ тѣлъ на земной поверхности максимумъ энергіи находится въ инфракрасной части ихъ спектра* (мы исключили явленія люминесценціи). Мы привели примѣры длинъ волнъ λ_m , соответствующихъ наибольшей энергіи при различныхъ температурахъ. Хотя эти числа и относятся, строго говоря, только къ абсолютно черному тѣлу, вполне поглощающему всѣ падающіе на него лучи, но безъ существенной ошибки ихъ можно приложить и ко всѣмъ другимъ тѣламъ, испусканіе которыхъ, какъ мы видѣли, слабѣе испусканія тѣлъ абсолютно черныхъ; максимумы энергіи находятся, повидимому, для всѣхъ тѣлъ приблизительно въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ спектра. Мы далѣе привели табличку, которая показываетъ, какъ ничтожно мала та часть энергіи, которая приходится на лучи видимые, для тѣлъ, находящихся при бѣломъ каленіи (4,6%), и что даже для вольтовой дуги эта часть равна только 10,4% всей энергіи.

Этими фактами весьма просто объясняются всѣ явленія и легко опровергаются всѣ тѣ положенія, совокупность которыхъ мы коротко характеризовали однимъ словомъ „вздоръ“. Разсмотримъ ихъ по порядку.

Никакихъ особаго рода тепловыхъ лучей не существуетъ. Тѣла ничего другого не испускаютъ, какъ только одну лучистую энергію (радіоактивныя явленія мы исключаемъ), всѣ виды которой не болѣе отличаются другъ отъ друга, чѣмъ музыкальные тоны различной высоты, т.-е. быстрою колебаній или, проще, длиною волны. *Всѣ виды лучистой энергіи могутъ, если они поглощаются тѣлами, переходить въ теплоту*

и нагрѣвать эти тѣла, при чемъ количество возникающей теплоты, понятно, пропорціо-нально количеству поглощенной лучистой энергіи. Наши земные источники лучистой энергіи, даже если они находятся при температурѣ бѣлаго каленія, даютъ спектръ, въ которомъ энергія лучей желтыхъ, зеленыхъ, голубыхъ, фіолетовыхъ и ультрафіолетовыхъ такъ слаба, что ихъ тепловое дѣйствіе не можетъ быть замѣчено обычными, сравнительно *грубыми* методами измѣренія. *Весьма чувствительные* современные приборы обнаруживаютъ тепловое дѣйствіе даже въ ультрафіолетовой части спектра, если только источникъ лучистой энергіи имѣетъ достаточно высокую температуру. Для всѣхъ источниковъ, которыми мы можемъ пользоваться на землѣ, максимумъ энергіи находится въ инфракрасной части спектра, весьма далеко отъ части видимой. Вотъ этотъ-то фактъ, неправильно понятый, и привелъ къ превратному ученію о тепловыхъ лучахъ и о лучистой теплотѣ.

И солнце посылаетъ намъ только однообразные по существу, но разнообразные по длинѣ волны, потоки лучистой энергіи, которые нагрѣваютъ тѣ тѣла, которыми они поглощаются. При этомъ какъ разъ видимые лучи, лучи свѣта, сильно нагрѣваютъ, такъ какъ, въ виду весьма высокой температуры солнца (болѣе 6000°), максимумъ энергіи находится уже въ видимой части его спектра.

Никакихъ лучей, „неспособныхъ“ нагрѣвать, не существуетъ. Всѣ лучи одинаково могутъ поглощаться и вызывать нагрѣваніе. Если термометръ не чрезмѣрно чувствительный, не обнаруживаетъ никакого нагрѣванія въ лучахъ желтыхъ, зеленыхъ и т. д. спектра, такъ это не потому, что эти лучи лишены нагрѣвательной способности, а просто потому, что ихъ энергія для земныхъ источниковъ слишкомъ слаба. Наибольшее нагрѣваніе наблюдается въ инфракрасныхъ лучахъ не потому, что эти лучи обладаютъ какою-то особю нагрѣвательною способностью, а потому, что для земныхъ источниковъ максимумъ энергіи случайно приходится, согласно закону смѣщенія, на инфракрасную часть спектра.

Утверждаютъ, что теплота можетъ переходить отъ одного мѣста къ другому не только путемъ теплопроводности и конвекціи, но также въ видѣ „лучистой теплоты“, которая представляетъ изъ себя особый родъ теплоты, и уже, конечно, никакого отношенія къ оптикѣ, къ ученію о свѣтѣ, не имѣетъ. И дѣйствительно, въ учебникахъ физики, даже

въ большихъ университетскихъ курсахъ, можно найти главу „о лучистой теплотѣ“ и „о тепловыхъ лучахъ“, помѣщенную въ томъ отдѣлѣ физики, который посвященъ учению о теплотѣ, рядомъ съ главами объ измѣреніи температуръ, о тепловомъ расширеніи тѣлъ, о теплоемкости, о скрытой теплотѣ плавленія и кипѣнія, о теплопроводности, и т. д.!

Никакой „лучистой теплоты“, какъ особаго рода теплоты, не существуетъ; тѣ явленія, которыя обычно рассматриваются въ упомянутой главѣ, слѣдуетъ перенести въ отдѣлъ „о лучистой энергіи“, гдѣ ихъ разборъ долженъ быть предметомъ особой главы, рядомъ съ главами, посвященными явленіямъ свѣтовымъ.

Что же происходитъ, когда одно тѣло нагрѣвается другое, находящееся на нѣкоторомъ разстояніи отъ него, напр., когда горячая печь вызываетъ тепловое ощущение на нашемъ лицѣ? Очень просто; тепловая энергія печи переходитъ въ энергію лучистую, спектръ которой находится далеко въ инфракрасной части. Положимъ, что печь нагрѣта до 140°C .; тогда максимумъ энергіи находится при $\lambda_m = 7\mu$, т.-е. на такомъ разстояніи отъ красного конца видимаго спектра, которое *болѣе чѣмъ въ три раза* превышаетъ длину всего видимаго спектра. Эти лучи поглощаются покровами нашего тѣла, превращаясь обратно въ энергію тепловую, которая нами и ощущается.

Между печкою и нами находится, такимъ образомъ, не „особаго рода теплота“, а та самая лучистая энергія, которая при болѣе быстрыхъ колебаніяхъ оказалась бы видимымъ свѣтомъ, и при еще болѣе быстрыхъ—лучами ультрафіолетовыми.

Лучистая энергія является здѣсь *промежуточнымъ звеномъ* между теплотою печи и теплотою, которую мы ощущаемъ на нашемъ лицѣ. *Такимъ промежуточнымъ звеномъ между затрачиваемой теплотою одного тѣла и теплотою, возникающей въ другомъ тѣлѣ, можетъ служить и какаля-либо другая форма энергіи.* Приведемъ три примѣра.

1. Паровой двигатель вращаетъ маховое колесо, ось котораго сильно трется и нагрѣвается. Промежуточнымъ звеномъ является здѣсь энергія движенія махового колеса.

2. Паровой двигатель вращаетъ динамо-электрическую машину, токъ которой накаливаетъ лампочки, служащія для освѣщенія. Промежуточное звено—электрическая энергія тока.

3. Паровой двигатель поднимаетъ тяжелый молотъ, который при паденіи нагрѣва-

етъ наковальню и самъ нагрѣвается. Промежуточное звено—потенціальная энергія приподнятаго молота.

Въ этихъ трехъ примѣрахъ теплота парового котла, въ концѣ-концовъ, вновь превращается въ теплоту. Однако, вѣдь никому въ голову не придетъ считать промежуточные звенья, т.-е. энергію вращающагося махового колеса, энергію электрическаго тока и энергію приподнятаго молота, за какія-то особаго рода разновидности теплоты! Такъ почему же другое промежуточное звено, а именно лучистую энергію, такъ настойчиво считаютъ за особаго рода теплоту, которую только не слѣдуетъ смѣшивать съ теплотою обыкновенною? Называть то, что находится между печкою и нами, теплотою, столь же дико, какъ если бы считать энергію вращающагося махового колеса за особый сортъ теплоты.

§ 8. Заключение. Само собою разумѣется, что дѣло заключается не въ терминологіи, не въ названіяхъ, а въ тѣхъ представленіяхъ, которыя связываются съ терминами и которыя относятся къ характеристикѣ данныхъ явленій. Можно пользоваться какими угодно терминами, если имъ только предварительно дано объясненіе, согласное съ истинною сущностью явленій. Все дѣло въ правильномъ пониманіи того, что въ этихъ явленіяхъ происходитъ.

Можно и впредь пользоваться терминомъ „химическіе лучи“, если условиться подъ этимъ терминомъ понимать лучи голубые, синіе и т. д., т.-е. тѣ лучи, которые наиболѣе легко вызываютъ рядъ изученныхъ нами химическихъ реакцій.

И терминами „тепловые лучи“ и „лучистая теплота“ можно преспокойно пользоваться. Но не слѣдуетъ думать, что рѣчь идетъ объ особаго рода лучахъ, иногда „примѣшанныхъ“ къ лучамъ краснымъ, или объ особомъ сортѣ теплоты. Этими терминами можно обозначать тѣ инфракрасные лучи, которые испускаются всѣми несвѣтящимися тѣлами и которые составляютъ даже для вольтовой дуги около 90% всей испускаемой ею лучистой энергіи.

Существенная поправка должна быть, однако, введена въ обычное указаніе на способы перехода теплоты отъ одного мѣста къ другому. Можно и впредь говорить, что такихъ способовъ *три*, если только терминомъ „переходъ“ обозначить и тотъ случай, когда переходящее въ одномъ мѣстѣ исчезаетъ, а въ другомъ мѣстѣ вновь возникаетъ, не существуя вовсе въ промежуточныхъ между этимъ двумя мѣстами точкахъ.

Правильная формулировка будет такая. Теплота может переходить съ одного мѣста къ другому тремя способами, а именно:

1. Теплопроводностью.
2. Конвекціей (переносомъ).
3. Черезъ какія-либо одну или нѣсколько формъ энергіи, изъ которыхъ первая возникаетъ изъ тепловой энергіи, дальнѣйшія послѣдовательно образуются одна изъ

другой, а послѣдняя вновь переходитъ въ теплоту.

Промежуточными звеньями могутъ служить какія угодно формы энергіи, напр., энергія махового колеса, электрическаго тока, поднятаго молота, энергія лучистая, энергія заряженной лейденской банки и т. д. Все это—давно извѣстныя формы энергіи, но отнюдь не особые сорта теплоты.



Эмбриология и эволюция.

Акад. В. В. Заленскаго.

Биология съ середины прошлаго столѣтія перестала быть наукой исключительно описательной. Прежнія задачи ея, заключающіяся главнымъ образомъ въ собираніи животныхъ и растений, описаніи ихъ наружной формы и регистрированіи ихъ по ихъ сходствамъ и различіямъ, что составляло классификацію, уступили мѣсто новымъ, заключающимся въ изысканіи генетической связи между живыми существами. Все болѣе и болѣе получающее силу ученіе эволюціи сдѣлало биологію наукой, поставившей себѣ задачи историческія. Первые шаги біологовъ въ началѣ прошлаго столѣтія были довольно робки; надо было, какъ и всегда при началѣ развитія новаго направленія, зондировать почву, чтобы найти научный методъ, который привелъ-бы къ цѣли. Было обращено вниманіе на сравнительную анатомію животныхъ, отъ которой ожидалось богатые результаты. Сравнительная анатомія дала въ этомъ отношеніи не такъ много, какъ от нея можно было ожидать сначала. Понятно почему. Сравнительная анатомія имѣетъ дѣло съ организмами, достигшими болѣе или менѣе окончательнаго развитія, организациа которыхъ представляетъ результатъ очень сложныхъ процессовъ, совершающихся во время зародышевой жизни. Сравнивая животныхъ между собою, мы сравниваемъ послѣдній актъ того сложнаго процесса образованія организма, который сопровождается множествомъ явленій, кажущихся часто намъ лишними, большею частью поразительными, но которыя рисуютъ намъ полную картину процесса образованія сложнаго организма изъ мельчайшей, нерѣдко, клѣтки, пред-

ставляющей яйцо. Сравненіе этихъ процессовъ, являющихся историческими документами развитія организмовъ, понятно, должно было дать надежды на открытіе путей, какими образовались организмы во время своего развитія на землѣ, путей эволюціи. Изученіе зародышей, составляющее предметъ эмбриологіи, уже въ концѣ XVII и въ началѣ XVIII вѣковъ, сдѣлало громадныя успѣхи, о чемъ свидѣтельствуютъ классическія работы Вольфа, Пандера и Бэра, но оно касалось по преимуществу, если не исключительно, высшихъ животныхъ, позвоночныхъ. Классическими трудами упомянутыхъ ученыхъ была установлена закономерность въ развитіи, выражающаяся главнымъ образомъ въ томъ, что передъ образованіемъ органовъ животнаго, какъ бы сложно послѣднее ни было, весь строительный матеріалъ, происходящій отъ дробленія яйца, располагается въ три слоя, названные зародышевыми листами и лежащіе другъ на другѣ. Каждый изъ этихъ зародышевыхъ листовъ даетъ начало опредѣленному комплексу органовъ. Верхній зародышевый листъ, называемый теперь эктодермой, даетъ начало верхнимъ покровамъ тѣла и нервной системѣ. Средній зародышевый листъ, мезодермъ по нынѣшней номенклатурѣ, образуетъ много органовъ: мускулы, скелетъ, соединительную ткань, органы кровообращенія, лимфатическую систему; онъ обыкновенно расщепляется на два листа, называемыхъ перитонеальными. Полость расщепленія превращается въ полость тѣла (целомъ, по нынѣшней номенклатурѣ), въ которой лежатъ почти всѣ внутренніе органы.

Нижній зародышевый листъ, или энтодермъ даетъ начало эпителию, пищеварительному каналу и железамъ, происходящимъ отъ него.

Такова въ общихъ чертахъ схема образования организма позвоночныхъ животныхъ, установленная изслѣдованіями упомянутыхъ выше ученыхъ. Когда она была установлена, то исторія развитія низшихъ, или такъ называемыхъ безпозвоночныхъ животныхъ, была очень мало извѣстна. Были извѣстны отдѣльные факты, которые не въ состояніи были разъяснить вопросъ: слѣдуетъ ли развитіе этихъ низшихъ животныхъ по тому же законмѣрному плану, который установленъ для позвоночныхъ? Образуются ли тамъ предварительно зародышевые листы, и даютъ ли они начало тѣмъ же органамъ, какъ и у позвоночныхъ? Однимъ словомъ, существуетъ ли въ развитіи всѣхъ животныхъ одинъ планъ, обязательный какъ для высшихъ, такъ и для низшихъ животныхъ? На всѣ эти вопросы наука не могла дать отвѣта вплоть до второй половины прошлаго столѣтія, когда въ биологіи, съ появленіемъ знаменитаго сочиненія Дарвина, началась новая эпоха. Эволюціонизмъ, давшій всѣмъ наукамъ опредѣленное направленіе, вызвалъ въ биологіи животныхъ настоятельную необходимость опредѣленныхъ отвѣтовъ на поставленные сейчасъ вопросы. Онъ вмѣстѣ съ тѣмъ отвелъ эмбриологіи чрезвычайно почетное мѣсто въ ряду наукъ, рѣшающихъ общіе вопросы развитія. Назрѣвшая необходимость вызвала цѣлый рядъ изслѣдованій надъ эмбриологіею животныхъ, поставившихъ цѣлью прежде всего рѣшеніе вопроса о единствѣ плана ихъ развитія. Надо сказать къ чести русскихъ ученыхъ, что имъ принадлежитъ заслуга въ рѣшеніи этого вопроса, давшаго толчокъ къ дальнѣйшему развитію всего ученія объ эволюціи: имена Ковалевскаго и Мечникова навсегда займутъ почетное мѣсто въ исторіи научныхъ изслѣдованій въ этой области. Этимъ двумъ ученымъ наука обязана первымъ доказательствомъ единства и законмѣрности плана развитія животныхъ. Ковалевскій на цѣломъ рядѣ безпозвоночныхъ, Мечниковъ на развитіи скорпіона доказали, что законмѣрность въ образовании организма позвоночныхъ, выведенная прежними упомянутыми выше учеными, повторяется у всѣхъ животныхъ, за исключеніемъ полиповъ и медузъ, т.-е. такъ называемыхъ кишечнополостныхъ (*Coelenterata*), у которыхъ организмъ закладывается не въ видѣ трехъ, а только двухъ зародышевыхъ листовъ. Мы впоследствии возвратимся къ этой

особенности целентератъ и постараемся объяснить ея важное значеніе.

Установленіе общихъ для всѣхъ многоклетчатыхъ животныхъ принциповъ развитія ведетъ, естественно, къ заключенію, что животныя связаны между собою генетическою связью, и далѣе, что эту связь можно раскрыть подробнымъ и сравнительнымъ изученіемъ эмбриологіи возможно большаго количества отдѣльныхъ видовъ. Изъ этого видно, до какой степени плодотворно было открытіе общаго закона развитія или, лучше сказать, распространеніе законмѣрности развитія, извѣстной первоначально только для позвоночныхъ, также и на всѣхъ многоклетчатыхъ животныхъ. Въ продолженіе всей 2-й половины прошлаго столѣтія во всѣхъ концахъ цивилизованнаго міра началась очень дѣятельная работа надъ исторіею развитія животныхъ, благодаря которой накопился громадный матеріалъ, требовавшій дальнѣйшей обработки. Въ чемъ должна была заключаться эта обработка собраннаго цѣннаго матеріала? На этотъ вопросъ отвѣтить не трудно. Мы сказали сейчасъ, что изученіе всѣхъ измѣненій, которыя проходитъ организмъ во время своего развитія, должно бросить свѣтъ на исторію происхожденія этого организма, его эволюцію, что въ эмбриологіи, слѣдовательно, мы можемъ имѣть ключъ для разрѣшенія кардинальнаго вопроса науки о животныхъ: ихъ генеалогіи. Естественный и самый прямой путь къ разрѣшенію этой задачи есть путь сравнительнаго изученія процессовъ развитія. Поэтому на ряду съ изслѣдованіями эмбриональныхъ процессовъ развитія, весьма рано начались попытки путемъ дедуктивныхъ заключеній дать картину родословнаго или филогенетическаго развитія. Очень рано начали представлять генетическія отношенія животныхъ между собою въ видѣ родословныхъ таблицъ или родословнаго древа, отдѣльныя вѣтви котораго должны были быть связаны съ общимъ стволомъ, представляющимъ собою родоначалника извѣстной группы животныхъ. Составленіе такихъ родословныхъ таблицъ часто носило на себѣ слѣды увлеченія, и потому многія изъ нихъ потеряли свое значеніе и стали только историческими памятниками развитія эволюціонныхъ идей въ наукѣ. Онѣ сыграли, однако, свою роль такъ какъ въ свое время служили импульсомъ для новыхъ и новыхъ изслѣдованій, часто подтвердившихъ ихъ и такъ же часто опровергавшихъ.

Я не буду вдаваться здѣсь въ подробности этихъ попытокъ составленія генеалогіи-

ческой картины развития отдельных групп животных. Моя цель заключается в томъ, чтобы показать, какъ могутъ быть выражены, на основаніи эмбриологическихъ данныхъ, общія взаимоотношенія животныхъ, изъ которыхъ могутъ быть выведены заключенія объ общемъ ходѣ генезиса животныхъ; входитъ въ подробности относительно отдельныхъ группъ излишне.

Изъ всѣхъ примитивныхъ зачатковъ зародыша, зародышевыхъ листовъ, уже давно наибольшее вниманіе привлекъ мезодермъ. Причины этого понятны: во-первыхъ, мезодермъ есть зародышевый листъ, дающій начало наибольшему количеству органовъ; во-вторыхъ, долгое время эмбриологи не могли рѣшить вопроса, образуется ли онъ изъ верхняго или изъ нижняго листа (эктодерма или энтодерма), или изъ обоихъ вмѣстѣ; въ-третьихъ, мезодермъ, расщепляясь на два слоя, даетъ начало полости тѣла, или целому, т. е. полости, въ которой, какъ я упоминалъ выше, лежатъ внутренніе органы животного. Эта полость развивается не у всѣхъ животныхъ. У кишечнополостныхъ (коралловъ и медузъ) ея нѣтъ. Далѣе мы увидимъ, почему она тамъ отсутствуетъ. Кромѣ того, у многихъ животныхъ она или очень сильно уменьшена или совсемъ зарастаетъ соединительной тканью, которую называютъ паренхимой. Такимъ образомъ, у однихъ животныхъ, а именно кишечнополостныхъ она отсутствуетъ, потому что вообще не образуется ни въ какомъ возрастѣ развитія, у другихъ она могла бы быть, если бы не заросла соединительной тканью. Если бы мы изслѣдовали представителей кишечнополостныхъ и представителей другихъ животныхъ, не имѣющихъ целома, только анатомически, то пришли бы просто къ заключенію, что у тѣхъ и другихъ животныхъ полости тѣла нѣтъ, и сказали бы, что есть два сорта животныхъ, изъ которыхъ у однихъ полость тѣла есть, у другихъ ея нѣтъ. При одномъ анатомическомъ изслѣдованіи причина отсутствія полости тѣла осталась бы неизвѣстною, а между тѣмъ она для филогеніи животныхъ чрезвычайно важна. Только при помощи эмбриологіи, изслѣдуя животное не только во взросломъ состояніи, но также въ рядѣ измѣненій, которыя оно претерпѣваетъ во время своего развитія, мы можемъ понять причину отсутствія полости тѣла.

Посмотримъ теперь, что даютъ намъ эмбриологическія данныя относительно развитія мезодерма для уясненія генетической связи животныхъ.

Замѣчательныя изслѣдованія покойнаго

А. О. Ковалевскаго надъ развитіемъ цѣлаго ряда животныхъ изъ различныхъ классовъ животнаго царства показали, что у многихъ животныхъ, какъ безпозвоночныхъ, такъ и позвоночныхъ, мезодермъ развивается изъ мѣшковидныхъ выростовъ пищеварительной полости, располагающихся по обѣимъ ея сторонамъ. Внутренней своей стѣнкой каждый такой мѣшокъ прилегаетъ, слѣдовательно, къ стѣнкѣ пищеварительной полости, а наружной—къ эктодерму. Эти мѣшки были названы впоследствии целомными мѣшками. У самаго низшаго представителя позвоночныхъ животныхъ, у рыбообразнаго амфиокса, число такихъ мѣшковъ велико и постоянно увеличивается; мѣшки эти располагаются у зародыша симметрично по обѣимъ сторонамъ пищеварительной полости и въ послѣдовательномъ, другъ за другомъ, серіальномъ или ме-

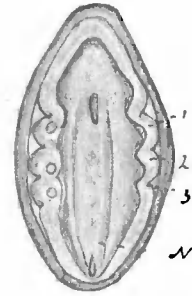


Рис. 1. Зародышъ амфиокса во время образованія целомныхъ мѣшковъ (схематизировано по А. О. Ковалевскому „Weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte d. Amphioxus в Arch. f. microsc. Anatomie Bd. XXIII. Taf. XV. Fig. 5).

1, 2, 3—целомные мѣшки;
N—зачатокъ нервной системы.

тамерномъ порядкѣ (см. рис. 1). Мечниковъ открылъ такіе мѣшки у зародышей иглокожихъ (морскихъ ежей, морскихъ звѣздъ и голотурій). Тамъ такихъ мѣшковъ образуется только одна пара, и они также сначала симметрично лежатъ по обѣимъ сторонамъ пищеварительной полости, а впоследствии, разрастаясь и сходясь вмѣстѣ, окружаютъ ее.

Эти открытія имѣютъ громадное значеніе. Они показали, что у многихъ животныхъ целомъ, а слѣдовательно, и мезодермъ былъ первоначально частью пищеварительной полости, и если бы целомные мѣшки не отделились отъ пищеварительной полости, а остались бы съ нею въ соединеніи, они функционировали бы какъ органы пищеваренія. Тогда бы, конечно, не было и мезодерма, а зародышъ состоялъ бы не изъ трехъ, а изъ двухъ зародышевыхъ листовъ: экто-

дерма и энтодерма, т.-е. представлялъ бы такую упрощенную организацию, какую мы встрѣчаемъ, какъ было сказано выше, только у полиповъ и медузъ (у кишечнополостныхъ). Если мы обратимся къ анатоміи полиповъ и медузъ, то встрѣтимъ тамъ именно такой случай, какой мы сейчасъ предположили: у нихъ отъ центральной пищеварительной полости отходятъ,—правда, въ радіальномъ, а не въ симметричномъ порядкѣ,—мѣшки, которые, однако, никогда не отдѣляются отъ центральной полости и функционируютъ какъ часть пищеварительной полости; они наполнены переваренными пищевыми веществами. Если такіе мѣшки существуютъ въ большомъ количествѣ и притомъ еще вѣтвятся, то служить для проведенія питательной жидкости во всѣ части тѣла медузы (рис. 2, Gv). Они замѣняютъ физиологически кровеносные сосуды, которыхъ у медузъ нѣтъ и быть не можетъ при

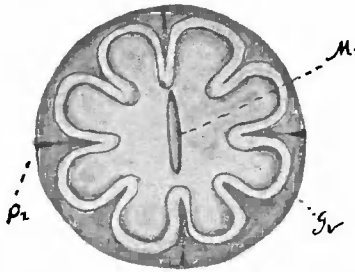


Рис. 2. *Solmundella mediterranea*. (Схема изъ Salensky—*Solmundella und Actinula* въ Запискахъ Императ. Академіи Наукъ, VIII серия, томъ XXX, № 6 фиг. 28).

M—ротъ; Gv—желудочные мѣшки; P1—пероніи.

отсутствіи у нихъ целома. Развитие этихъ пищеварительныхъ мѣшковъ, каналовъ, или сосудовъ (такъ какъ они у большинства медузъ имѣютъ форму трубокъ или каналовъ) совершенно похоже на развитие целомическихъ мѣшковъ у амфиокса и у другихъ вышеупомянутыхъ животныхъ. Сначала у зародыша медузы образуется одинъ большой мѣшокъ, который мы можемъ назвать желудочнымъ мѣшкомъ, а затѣмъ этотъ мѣшокъ даетъ по радіусамъ мѣшковидные слѣпые отростки, которые у различныхъ медузъ принимаютъ различную форму, иногда удлиняются въ трубки, иногда сохраняютъ форму широкихъ мѣшковъ и проч. Эти дальнѣйшія измѣненія для насъ не важны. Важно полное сходство въ развитіи пищеварительныхъ мѣшковъ медузъ и полиповъ съ целомическими мѣшками различныхъ выше организованныхъ животныхъ, каковы амфиоксъ, иглокожія и разныя другія животныя. Оно

позволяетъ намъ сдѣлать нѣкоторые генетическіе выводы и дать объясненіе нѣкоторыхъ чертамъ строенія кишечнополостныхъ животныхъ. Сходство въ развитіи пищеварительныхъ мѣшковъ кишечнополостныхъ съ целомическими мѣшками указываетъ на то, что послѣдніе первоначально были частью пищеварительной полости. Отсюда слѣдуетъ, что то состояніе, въ которомъ они находятся у кишечнополостныхъ, есть примитивное состояніе; а, слѣдовательно, кишечнополостныя животныя должны стоять ближе къ родоначалной формѣ, изъ которой произошли болѣе совершенныя животныя, у которыхъ отдѣляются целомные мѣшки. Эта родоначалная форма могла быть похожа на медузу, могла быть не похожа на нее; этого мы знать не можемъ. Но она во всякомъ случаѣ должна была характеризоваться тѣмъ, что ея пищеварительная полость состояла изъ центрального желудочнаго мѣшка и изъ пищеварительныхъ мѣшковъ или каналовъ.

Далѣе, изъ того, что пищеварительные мѣшки медузъ имѣютъ лучистое расположеніе, можно съ большою вѣроятностью предположить, что гипотетическая родоначалная форма вышихъ животныхъ должна была быть радіальною. Такъ какъ животныя, имѣющія целомные мѣшки, двусторонне симметричны, билатеральны, то принимая предположеніе о родоначалномъ значеніи полиповъ и медузъ, мы должны далѣе предположить, что радіальный родоначалникъ ихъ долженъ былъ получить потомъ двусторонне-симметричную форму. Какимъ образомъ это могло случиться, объ этомъ мы скажемъ ниже.

Наконецъ сходство въ развитіи пищеварительныхъ мѣшковъ кишечнополостныхъ съ целомическими мѣшками болѣе совершенныхъ животныхъ, объясняетъ намъ довольно хорошо, отчего первые строятся только изъ двухъ зародышевыхъ листовъ, а вторые—изъ трехъ. У кишечнополостныхъ нѣтъ того мезодерма, который существуетъ у целомныхъ животныхъ. У нихъ его и не можетъ быть, такъ какъ этотъ мезодермъ происходитъ отъ отдѣлившихся пищеварительныхъ мѣшковъ, а у кишечнополостныхъ такого отдѣленія не происходитъ. Пищеварительные мѣшки кишечнополостныхъ равняются потенциально пищеварительной полости—целомъ; потому эти животныя и названы кишечнополостными или Coelenterata, отъ соединенія двухъ словъ Coelom (полость тѣла) и Enteron—пищеварительная полость. Замѣчательно, что это названіе было дано этой группѣ Лейкартомъ въ то время, когда еще не знали ни о разви-

ті ціломних м'яшків, ни о развитіи медузъ.

Если бы у всѣхъ животныхъ мезодермъ развивался по тому типу, который мы встрѣчаемъ у амфиокса, иглокожихъ и проч., т.-е. въ видѣ отдѣляющихся отъ пищеварительной полости ціломныхъ м'яшків, тогда задача отысканія генетическихъ отношеній между животными была бы очень легка. Она и казалась такою въ первое время послѣ открытія этого, т. наз. энтероцельнаго, способа образованія мезодермы. Дѣло оказалось, однако, сложнѣе. Когда эмбриологи познакомились подробнѣе съ исторіей развитія червей, то оказалось, что ни у одного изъ представителей этого, крайне разнообразнаго по степени организациі, типа животныхъ мезодермъ не образуется энтероцельнымъ путемъ, т.-е. изъ м'яшківъ пищеварительной полости, а образуется совершенно иначе. То же оказалось затѣмъ и у моллюсковъ, а развитіе мезодерма у ракообразныхъ, пауковъ, насекомыхъ и многоножекъ, т.-е. у всѣхъ суставчатоногихъ является уже совсѣмъ отличнымъ и отъ энтероцельныхъ животныхъ и отъ червей и моллюсковъ. Задача, казавшаяся сначала такою легкою, оказалась скоро очень трудною и запутанною.

Оставивъ покуда въ сторонѣ суставчатоногихъ, посмотримъ, въ чемъ заключаются особенности образованія мезодерма у червей и моллюсковъ.

У червей и у моллюсковъ мезодермъ появляется гораздо раньше, чѣмъ образуется пищеварительная полость; слѣдовательно, говорить о томъ, что пищеварительная полость принимаетъ тамъ участіе въ образованіи целома, нельзя. Целома образуется тамъ сравнительно довольно поздно и притомъ въ формѣ щелей въ первоначально плотномъ мезодермѣ. Мезодермъ появляется еще въ то время, когда зародышевые листы не обособились вполнѣ, во время сегментациі яйца—въ видѣ двухъ большихъ клѣтокъ, лежащихъ на будущемъ заднемъ концѣ зародыша. Весьма важно отмѣтить при этомъ, что обѣ эти клѣтки, называемыя обыкновенно первичными телобластами, лежатъ симметрично по обѣимъ сторонамъ продольной или главной оси тѣла. Источникъ, изъ котораго происходятъ первичные телобласты, довольно постояненъ; они происходятъ изъ задней спинной клѣтки, принадлежащей къ той группѣ большихъ клѣтокъ дробящагося яйца, которое идетъ на образованіе энтодерма, т.-е. зачатка первичной пищеварительной полости. Въ то время, когда оба первичные телобласта от-

дѣляются отъ этой большой эктодермической клѣтки, энтодермъ еще представляетъ плотную группу клѣтокъ; полости въ немъ нѣтъ еще и слѣда. Это послѣднее обстоятельство чрезвычайно важно. Яйца всѣхъ животныхъ (червей и моллюсковъ), о которыхъ теперь идетъ рѣчь, отличаются чрезвычайномъ богатствомъ желтка. При дробленіи яйца весь этотъ желтокъ или большая часть его скопляется именно въ той части яйца, изъ которой впоследствии образуется энтодермъ, а слѣдовательно, и пищеварительная полость. Такое скопленіе его въ будущихъ пищеварительныхъ клѣткахъ объясняется тѣмъ, что желтокъ въ продолженіе развитія служитъ пищею для развивающагося зародыша, слѣдовательно, самымъ подходящимъ мѣстомъ для

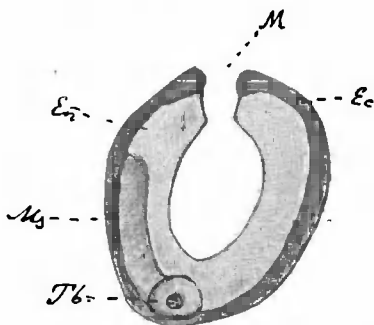


Рис. 3. Зародышъ дождевого червя (схема по А. Ковалевскому—Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Табл. VI, фиг. 15 въ „Запискахъ Петербургской Академіи Наукъ“, т. XVI, № 12). М—бластопоръ; Ес—эктодермъ; Еп—энтодермъ; Мс—мезодермъ; Тб—мезодермическій телобластъ.

него могутъ служить клѣтки, занимающіяся главнымъ образомъ пищевареніемъ; это и есть клѣтки энтодерма. Изъ этого вытекаетъ заключеніе, что, хотя образованіе мезодерма въ видѣ первичныхъ телобластовъ, такъ наз. телобластическое образованіе, и представляетъ отличіе отъ образованія его въ видѣ м'яшківъ, такъ наз. энтероцельнаго; но это различіе менѣе существенно, чѣмъ кажется сначала, такъ какъ и въ томъ и въ другомъ случаѣ все-таки образованіе мезодерма связано съ энтодермомъ. При этомъ чрезвычайно важно то обстоятельство, что въ громадномъ большинствѣ случаевъ телобластическаго образованія мезодерма довольно ясны механическія причины его. Слѣдя за развитіемъ животныхъ, которыя характеризуются такимъ способомъ образованія, нетрудно замѣтить, что у всѣхъ такихъ животныхъ клѣтки энтодерма заключаютъ громадное количество желтка, вслѣдствіе

чего онъ и гораздо больше клѣтокъ эктодермическихъ. Это перегруженіе клѣтокъ и составляетъ главную причину того, что эктодермъ не можетъ углубляться внутрь для образованія пищеварительной полости. У всѣхъ животныхъ съ энтероцельнымъ способомъ развитія целома зародышъ на ранней стадіи развитія имѣетъ видъ однослойнаго пузыря—такъ наз. бластулы, и энтодермъ, составляющій одну половину этого пузыря, втягивается внутрь и превращается въ первичную пищеварительную полость; у животныхъ же, имѣющихъ телобластическій способъ образованія мезодерма, подобное втягиваніе не можетъ совершаться, такъ какъ клѣтки энтодерма, вслѣдствіе перегруженія желткомъ, механически лишены возможности втягиваться и вслѣдствіе этого обрастаютъ эктодермомъ, оставаясь въ видѣ плотнаго комка клѣтокъ. Отсюда понятно, что образованіе пищеварительной полости у такихъ животныхъ сильно запаздываетъ, а такъ какъ образованіе мезодерма не можетъ затягиваться, то оно происходитъ гораздо раньше изъ того же энтодерма, еще въ то время когда энтодермъ является только въ формѣ плотнаго комка клѣтокъ. Очевидно, здѣсь происходитъ уклоненіе отъ первичной формы, каковую представляетъ намъ энтероцельное образованіе мезодерма, а именно происходитъ ускореніе образованія мезодерма. Такія уклоненія носятъ названія ценогенетическихъ явленій. При изученіи развитія животныхъ всегда весьма важно отдѣлить эти явленія отъ тѣхъ, отъ которыхъ они уклонились, отъ палингенетическихъ, но не всегда это удается, а еще рѣже удается привести ихъ въ связь съ причинами, обусловившими ихъ.

Дальнѣйшее развитіе мезодерма изъ телобластовъ заключается въ размноженіи послѣднихъ, результатомъ чего является симметрично расположенныя группы мезодермальныхъ клѣтокъ, имѣющія часто форму двухъ лентъ или полосокъ (рис. 3, Ms). У животныхъ, тѣло которыхъ состоитъ изъ членковъ, расположенныхъ въ послѣдовательномъ рядовомъ порядкѣ, метамерно, мезодермальные полоски раздѣляются на участки, лежащіе другъ за другомъ; въ участкахъ этихъ, или первичныхъ сегментахъ, образуются полости, составляющія отдѣлы целома, который, слѣдовательно, какъ и при энтероцельномъ происхожденіи мезодерма, образуется въ формѣ отдѣльныхъ частей.

Итакъ, будетъ ли мезодермъ развиваться энтероцельнымъ или телобластическимъ

способомъ, конечный результатъ его развитія будетъ одинаковъ: образованіе расположенныхъ метамерно въ два ряда и симметрично целомныхъ мѣшковъ. Изъ этого можно вывести заключеніе, что телобластическій способъ развитія мезодерма, быть можетъ, имѣетъ связь съ энтероцельнымъ и составляетъ его ценогенетическое, т.-е. вторично приспособленное къ условіямъ развитія видоизмѣненіе.

Посмотримъ теперь, какъ можно связать теоретически оба эти способа развитія мезодерма, и нѣтъ ли въ эмбриологіи реальныхъ фактовъ, которые подкрѣпляли бы наши теоретическія соображенія. Происхожденіе телобластовъ изъ целомныхъ мѣшковъ можно представить себѣ постепеннымъ уменьшеніемъ целомныхъ мѣшковъ до того, что они, наконецъ, превращаются въ двѣ симметрично по обѣимъ сторонамъ продольной оси тѣла лежащія клѣтки, не теряющія, однако, возможности размножаться и превращаться въ мезодермальные полоски, зачатки целомныхъ полостей. Это превращеніе должно было совершаться постепенно въ ряду безчисленнаго ряда генераций. Такого постепеннаго редуцированія целомныхъ мѣшковъ мы не видимъ въ эмбриологіи животныхъ; да и едва ли можно ожидать, чтобы оно оставило чистые слѣды тамъ, въ виду массы ценогенетическихъ явленій, сопровождающихъ развитіе и затемняющихъ его въ большей части случаевъ. Однако эмбриологія, хотя она и представляетъ лишь неполную лѣтопись того, что совершалось въ животномъ организмѣ предковъ при ихъ эволюціи въ продолженіе длиннаго ряда вѣковъ, тѣмъ не менѣе даетъ намъ нѣкоторыя указанія на то, что телобласты не единственныя клѣтки, которыя отдѣляются отъ энтодерма для образованія мезодерма. Во многихъ случаяхъ вмѣстѣ съ ними или отъ нихъ отдѣляются еще нѣсколько болѣе мелкихъ клѣтокъ, которыя превращаются въ энтодермъ и такъ или иначе участвуютъ въ образованіи пищеварительной полости. Слѣдовательно, при образованіи зачатка мезодерма отъ энтодерма отдѣляются не по одной клѣткѣ съ каждой стороны, не по одному телобласту, а по цѣлой группѣ клѣтокъ, которая уже ближе стоитъ къ целомному мѣшку, чѣмъ одноклѣточные телобласты. Эту группу клѣтокъ можно уже легче уподобить недоразвитому целомному мѣшку, нежели одиночные телобласты. Конечно, этотъ фактъ самъ по себѣ не можетъ быть признанъ вполне убѣдительнымъ. Для того, чтобы убѣдиться въ одно-

родности или гомологии целомных мѣшковъ съ телобластами, дающими начало мезодермальнымъ полоскамъ, надо доказать, что целомные мѣшки могутъ превращаться въ мезодермальныя полоски. Такое доказательство можетъ быть представлено, хотя основывается только на одномъ фактѣ; быть можетъ, впоследствии, когда станетъ изслѣдовано большее число животныхъ въ эмбриологическомъ отношеніи, число такихъ фактовъ увеличится. Тотъ фактъ, о которомъ я хочу сказать теперь, относится къ одному представителю червей, изъ группы гефирей, именно къ *Echiurus*'у. Личинка этого морского червя представляетъ очень распространенную и типичную для червей форму, известную подъ именемъ трохофоры. Она имѣетъ приблизительно сферическую форму и раздѣляется посредствомъ рѣсничнаго шнура, лежащаго въ экваторѣ, на двѣ половины: переднюю и заднюю. Передняя превращается въ головную часть, играющую роль хобота, а задняя въ туловище, имѣющее во время развитія всѣ признаки членистаго червя. Въ очень раннихъ стадіяхъ личиночнаго состоянія отъ задней части пищеварительной полости вырастаютъ два симметрично расположенные мѣшка, совершенно похожие по своему виду и по своимъ отношеніямъ къ пищеварительной полости на целомные мѣшки. Если бы они отдѣлились отъ пищеварительной полости и легли бы по обѣимъ сторонамъ ея, никто бы не усомнился въ томъ, что мы имѣемъ дѣло съ настоящими целомными мѣшками. Они, однако, не отдѣляются, а превращаются посте-

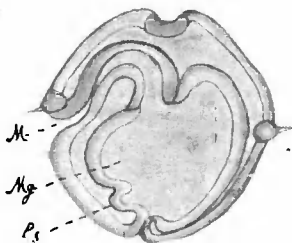


Рис. 4. Личинка *Echiurus* (схема по рисунку изъ *W. Salensky—Morphogenetische Studien* въ Запискахъ Императорской Академіи Наукъ, VIII Ser. Томъ XVI, № 11. Табл. IV, фиг. 32А). М—ротъ; Mg—желудокъ; Cs—целомный мѣшокъ.

пенно въ мезодермальныя полоски. Стѣнки ихъ начинаютъ утолщаться вслѣдствіе размноженія ихъ клѣтокъ и сжимаютъ мало-малу полость, которая постепенно зарастаетъ размножившимися клѣтками, и каждый изъ целомныхъ мѣшковъ превращает-

ся въ плотное тѣло, которое затѣмъ и отдѣляется отъ пищеварительнаго органа (рис. 4, Cs.) Отдѣлившись, каждый изъ мѣшковъ представляетъ мезодермальную полосу; подобно послѣдней онъ распадается на рядъ участковъ, называемыхъ сомитами и совер-

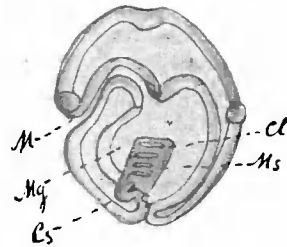


Рис. 5. Образование мезодерма (Ms) изъ целомныхъ мѣшковъ у личинки *Echiurus*. Схема по фигурамъ изъ того же сочиненія. Cl—целомныя полости въ мезодермѣ.

шенно соотвѣтствующихъ отдѣлившимся целомнымъ мѣшкамъ при энтероцельномъ образованіи мезодерма (рис. 5). Это сходство еще болѣе усиливается тѣмъ, что въ каждомъ изъ сомитовъ образуется целомъ, и сомитъ превращается въ замкнутый мѣшокъ. Этотъ случай образованія мезодерма поучителенъ для насъ въ двухъ отношеніяхъ. Во-первыхъ, положеніе мѣшковъ пищеварительной полости, изъ которыхъ у личинокъ *Echiurus* образуются мезодермальныя полоски какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ при телобластическомъ образованіи мезодерма лежатъ телобласты, еще болѣе укрѣпляетъ насъ въ убѣжденіи, что телобласты съ прилегающими къ нимъ мелкими энтодермическими клѣтками, о которыхъ было сказано выше, происходятъ отъ недоразвитыхъ, редуцированныхъ целомическихъ мѣшковъ. Во-вторыхъ, развитіе мезодермальныхъ полосокъ изъ целомныхъ мѣшковъ у личинокъ *Echiurus* даетъ намъ право вывести заключеніе, что целомные мѣшки суть образованія болѣе древнія, чѣмъ телобласты, а слѣдовательно, что энтероцельный способъ образованія мезодерма древнѣе, чѣмъ телобластическій. Изъ этого мы можемъ заключить, что животныя, у которыхъ мезодермъ развивается энтероцельнымъ путемъ, стоятъ ближе къ коренной формѣ, родоначальной для всѣхъ трехслойныхъ животныхъ, зародышъ которыхъ строится изъ трехъ зародышевыхъ листковъ, т.-е. для всѣхъ животныхъ за исключеніемъ кишечнополостныхъ. Мы видѣли выше, что энтероцельные мѣшки представляютъ большое сходство съ мѣшковидными или трубчатыми, желудочными

выростками кишечнополостныхъ, напр., медузъ, и что двуслойность послѣднихъ объясняется тѣмъ, что у нихъ желудочные каналы или мѣшки не отдѣляются отъ центральной пищеварительной полости, такъ наз. желудка. Эта близость целомныхъ мѣшковъ къ желудочнымъ каналамъ кишечнополостныхъ животныхъ дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ заключеніе, что именно между кишечнополостными животными, между медузами и полипами мы должны искать прародительскія коренныя формы, изъ которыхъ могутъ быть выведены всѣ трипобласты, т.-е. животныя, органы которыхъ образуются изъ трехъ зародышевыхъ листовъ. Мы видѣли, однако, что между кишечнополостными животными, съ одной стороны, и всѣми трипобластами съ другой существуетъ большая разница въ общемъ строеніи: кишечнополостныя животныя всѣ имѣютъ болѣе или менѣе радиальную форму, т.-е. такую, при которой тѣло ихъ можетъ быть раздѣлено любую линією, проходящею черезъ центръ тѣла, на двѣ симметричныя половины, изъ которыхъ каждая стоитъ къ другой въ такомъ отношеніи, какъ предметъ къ его зеркальному изображенію. Всѣ трипобласты имѣютъ форму двусторонне-симметричную, т.-е. такую, которая можетъ быть раздѣлена на двѣ равныя половины, также относящіяся другъ къ другу, какъ предметъ и его зеркальное изображеніе, только одной плоскостью, называемою обыкновенно продольною или сагиттальною.

Я сказалъ, что *все* трипобласты отличаются двусторонне-симметричною формою. Этотъ тезисъ требуетъ нѣкоторыхъ разъясненій. Между трипобластами существуютъ, во-первыхъ, формы съ рѣзко выраженной лучистостью или радиальностью, на примѣръ, иглокожія (морскія звѣзды, морскіе ежи и пр.); во-вторыхъ, между червями, которые также трипобласты, есть много такихъ, которые имѣютъ цилиндрическую форму тѣла, въ которой не одна, а нѣсколько продольныхъ полостей, проходящихъ черезъ ось, раздѣляють тѣло на двѣ симметричныя половины. Но эмбриологія иглокожихъ и другихъ уклоняющихся отъ двусторонней симметріи животныхъ показала съ полнѣйшею достоверностью, что они первоначально, т.-е. въ личиночномъ или зародышевомъ состояніи, имѣютъ двусторонне-симметричную форму и уклоняются отъ нея въ послѣдствіи. Слѣдовательно, эти животныя не могутъ быть приравнены къ кишечнополостнымъ, которыя всегда имѣютъ ясно выраженное лучистое строеніе.

Исторія развитія иглокожихъ показыва-

етъ, что въ животномъ мірѣ мы имѣемъ два типа лучистаго или радиальнаго строенія, которые мы можемъ назвать, первичною и вторичною лучистостью. Первый типъ свойственъ только кишечнополостнымъ животнымъ, второй—иглокожимъ и нѣкоторымъ червямъ; этотъ послѣдній типъ называется вторичнымъ потому, что онъ, собственно, происходитъ изъ двусторонней симметріи вслѣдствіе дальнѣйшихъ измѣнений, часто довольно сложныхъ, на которыхъ мы здѣсь останавливаться не будемъ, такъ какъ это отвлекло бы насъ въ сторону отъ главной нашей задачи.

Итакъ, для того, чтобы теоретически вывести трехслойныхъ животныхъ (трипобластовъ) отъ двуслойныхъ (диплобластовъ), каковыми являются кишечнополостныя, надо

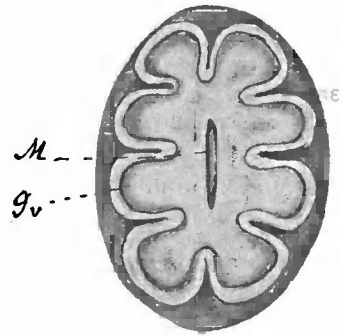


Рис. 6. Схематическое представленіе одного изъ случаевъ возможнаго перехода лучистой формы тѣла животнаго (сравн. рис. 2) въ двусторонне-симметричную. М—ротъ; G—желудочные мѣшки, могущіе отдѣлиться и превратиться въ целомные мѣшки.

убѣдиться въ томъ, что переходъ лучистыхъ диплобластовъ въ двусторонне-симметричную форму возможенъ. Теоретически можно очень легко представить себѣ нѣсколько способовъ перехода лучистой формы въ двусторонне-симметричную. Во-1-хъ, стоитъ только допустить, что органы, лежащіе на концѣ какой-либо изъ воображаемыхъ осей тѣла, раздѣляющихъ лучистую форму на двѣ симметричныя половины, измѣнятся въ своемъ строеніи; тогда, конечно, не всѣ оси, проведенныя черезъ центръ лучистой формы, напр., медузы или полипа, будутъ дѣлить тѣло на двѣ симметричныя половины, а только та ось, которая пройдетъ черезъ измѣненный органъ и черезъ центръ тѣла. Во-2-хъ, мы можемъ себѣ представить, что одна изъ осей тѣла лучистой формы удлинняется (рис. 6). Тогда, конечно, сферическая лучистая форма переходитъ въ овальную, и всѣ органы, которые первоначально были расположены по радиу-

самъ или лучамъ тѣла, будутъ располагаться по обѣмъ сторонамъ удлинненной оси, которая въ отличіе отъ всѣхъ остальныхъ осей будетъ имѣть значеніе главной или сагитальной оси тѣла.

Лучистая форма переходитъ въ такомъ случаѣ въ двусторонне-симметричную. При этомъ, конечно, измѣняется и общій характеръ распредѣленія органовъ. Въ лучистой формѣ всѣ органы распредѣляются вокругъ центра, цикломерно, какъ говорятъ теперь; а при удлинненіи оси тѣла и при переходѣ сферической формы въ овальную эти органы, располагаясь по обѣмъ сторонамъ главной оси, будутъ лежать въ послѣдовательномъ порядкѣ другъ за другомъ, метамерно, и все такое животное будетъ представлять, слѣдовательно, членистую форму. Между животными существуетъ громадное количество такихъ членистыхъ или метамерныхъ животныхъ, тѣло которыхъ состоитъ изъ большаго или меньшаго числа однородно устроенныхъ члениковъ, заключающихъ въ себѣ всѣ органы, необходимые для жизни: пищеварительный каналъ, нервную систему, часто органы чувствъ, кровеносную систему и половые органы. Число такихъ члениковъ, или метамеровъ, можетъ увеличиваться вслѣдствіе образованія новыхъ сзади прежде существовавшихъ. Примѣромъ такихъ членистыхъ животныхъ можетъ служить дождевой червь и многочисленныя морскіе и прѣсноводныя членистые или кольчатые черви, аннелиды. Такъ какъ каждый членикъ такого червя, обладая полнымъ комплексомъ органовъ, можетъ исполнять всѣ функціи самостоятельно, то на такихъ червей, смотрѣли, какъ на однорядныя колоніи особей, въ которыхъ каждый членикъ представляетъ особь. Образованіе новыхъ члениковъ на заднемъ концѣ тѣла еще болѣе подтверждало этотъ взглядъ, такъ какъ оно дѣйствительно имѣетъ нѣкоторое сходство съ образованіемъ почекъ на колоніи животныхъ. Поэтому происхожденіе метамеріи разсматривалось многими зоологами, какъ результатъ почкованія или стробилиаціи первоначальнаго одиночнаго животнаго, давашаго такимъ путемъ начало колоніи. Въ пользу этого взгляда говорится очень мало изъ того, что извѣстно изъ исторіи развитія животныхъ, кромѣ способности образованія на концѣ тѣла члениковъ, которая разсматривается какъ процессъ почкованія. Если мы обратимся къ медузамъ или коралламъ, то увидимъ и у нихъ способность образовывать новыя цикломеры; эта способность могла быть передана членистымъ или метамернымъ двусторонне-симметричнымъ животнымъ, если

природа, май 1915 г.

мы признаемъ правильнымъ теорію происхожденія послѣднихъ отъ медузъ или полиповъ, т.-е. признаемъ, что метамерія развилась изъ цикломеріи. Эта мысль о происхожденіи метамерныхъ животныхъ отъ цикломерныхъ, или радіальныхъ, была высказана впервые Бальфуромъ и потомъ Седжвикомъ, и съ теоретической точки зрѣнія имѣетъ много въ свою пользу.

Съ фактической стороны эта теорія Седжвика подтверждается многими данными, извѣстными изъ исторіи развитія и анатоміи кишечнополостныхъ. Несмотря на то, что радіальное строеніе выражено у кишечнополостныхъ въ очень рѣзкой формѣ, тѣмъ не менѣе и у нихъ очень часто появляются уклоненія въ сторону двусторонней симметріи. Одно изъ самыхъ типичныхъ проявленій этихъ уклоненій мы находимъ у коралловыхъ полиповъ, у которыхъ симметричное распредѣленіе желудочныхъ камеръ (соотвѣтствующихъ пищеварительнымъ мѣшкамъ и каналамъ медузъ) составляетъ характерное и общераспространенное явленіе. У медузъ радіальный типъ строенія гораздо строже выраженъ, чѣмъ у полиповъ, но и у нихъ наблюдаются случаи перехода отъ лучистости къ двусторонней симметріи. Съ однимъ изъ такихъ случаевъ мы сейчасъ познакомимся. Медуза, о которой я хочу сказать здѣсь нѣсколько словъ, носить названіе *Solmundella* и принадлежитъ къ группѣ медузъ, не имѣющихъ въ циклѣ своего развитія гидроидной стадіи, а развивающихся прямо изъ яйца. Она рѣзко отличается отъ остальныхъ медузъ положеніемъ своихъ щупальцевъ. Тогда какъ у другихъ медузъ щупальцы лежатъ противъ пищеварительныхъ каналовъ, радіально, и существуютъ въ количествѣ, соотвѣтствующемъ послѣднимъ или превышающимъ его, у нашей медузы находится только два щупальца, которыя лежатъ не на краю, а на верхушкѣ колокола, и притомъ не противъ пищеварительныхъ каналовъ или мѣшковъ а противъ промежутковъ между послѣдними, т.-е. интеррадіально. Притомъ у нихъ не существуетъ кольцевого канала. У взрослой *Solmundella* находится 8 пищеварительныхъ мѣшковъ, у молодой личинки ихъ всего только 4; они лежатъ по четыремъ радіусамъ. Надо замѣтить что ротовое отверстіе, лежащее у нихъ на короткомъ хоботѣ имѣетъ овальную форму, при чемъ ось его совпадаетъ съ тою осью тѣла, которая проходитъ черезъ оба щупальца.

Не всѣ органы *Solmundella* имѣютъ, однако, восьмилучевое строеніе, какъ радіальные пищеварительныя мѣшки и лежащія подъ

ними половыя железы (гонады). На верхней сторонѣ колокола этой медузы располагаются незначительные по своей величинѣ органы, являющіеся въ видѣ радіальныхъ полосокъ утолщенной кожи, эктодерма, и идущіе отъ края колокола къ основанію щупальцевъ; это — такъ наз. пероніи. Роль пероній не вполне выяснена. У *Solmundella* клѣтки, ихъ составляющія, имѣютъ въ основаніи тонкія мускульныя волокна. Есть ли тамъ стрекательные органы — неизвѣстно. Строеніе пероній, насколько оно изучено, не даетъ основанія точно опредѣлить ихъ физиологическое значеніе. Я упомянулъ объ этихъ органахъ не потому, что бы они представляли по своей роли для организма что-нибудь замѣчательное, а потому что они представляютъ очень интересное расположеніе на тѣлѣ медузы. Хотя они и распределены своеобразно, но число ихъ не соотвѣтствуетъ числу другихъ органовъ: пищеварительныхъ мѣшковъ и гонадъ. Они лежатъ въ видѣ четырехъ (а не восьми) полосокъ, въ направленіи междулучевомъ (интеррадіальномъ), и образуютъ крестъ, одна полоса котораго соотвѣтствуетъ оси ротового отверстія; а другая лежитъ къ ней перпендикулярно. Первые изъ этихъ пероній мы назовемъ сагиттальными (рис. 2 Frs), а вторые (рис. 2 Prt) трансверсальными. Замѣчательно, что четверное число пероній, или лучей тѣла, опредѣляемыхъ ими, соотвѣтствуетъ числу лучей, или цикломеръ, молодой личинки, у которой, какъ мы видѣли выше, находится только четыре пищеварительныхъ радіальныхъ мѣшка; тогда какъ число послѣднихъ съ возрастомъ увеличивается, и у взрослой *Solmundella* доходитъ до 8-ми, число пероній остается соотвѣтственнымъ личиночному состоянію. Пероніи лежатъ по двумъ перекрещивающимся между собою осямъ, изъ которыхъ одна, названная нами сагиттальною, проходитъ черезъ ось овально-удлиненнаго ротового отверстія, а другая, трансверсальная — перпендикулярно первой. Если мы познакомимся ближе съ микроскопическимъ строеніемъ пероній, то увидимъ, что между сагиттальными и трансверсальными пероніями существуетъ довольно значительная разница. Сагиттальныя пероніи состоятъ изъ гораздо болѣе крупныхъ клѣтокъ, чѣмъ трансверсальныя, и притомъ снабжены лежащими въ основаніи ихъ мускульными фибриллами. Трансверсальныя пероніи, кромѣ того, что не имѣютъ мускульныхъ фибриллъ, отличаются еще и тѣмъ, что въ своей ближайшей къ щупальцамъ части углубляются внутрь подъ кожу. Эти различія

имѣютъ значеніе въ томъ отношеніи, что показываютъ, что сагиттальная и трансверсальная оси тѣла *Solmundella* не одинаковы, а этимъ нарушается радіальность строенія ея тѣла въ смыслѣ перехода ея къ двусторонней симметріи.

Для тѣла двусторонне-симметричныхъ животныхъ очень характерно, какъ мы видѣли выше, такое расположеніе органовъ, при которомъ возможно проведеніе двухъ главныхъ осей: сагиттальной и трансверсальной, изъ которыхъ первая дѣлитъ тѣло на двѣ симметричныя половины, стоящія другъ къ другу, какъ предметъ и его зеркальное изображеніе. Сагиттальная ось отличается отъ трансверсальной тѣмъ, что оба полюса ея неодинаковы, тогда какъ въ трансверсальной, соединяющей обѣ стороны или бока тѣла, оба полюса одинаковы. Эта разница обѣихъ осей происходитъ вслѣдствіе того, что сагиттальная ось проходитъ черезъ передній и задній концы тѣла, которые по характеру расположенныхъ въ нихъ органовъ различны; трансверсальная же ось, проходящая черезъ симметрично расположенныя стороны тѣла, имѣющія при этомъ одинаковыя органы, должна быть, конечно, равнополосна.

Въ данномъ случаѣ у *Solmundella* такой разницы между полюсами сагиттальной оси нѣтъ. Слѣдовательно, и настоящей симметричной формой эту медузу назвать нельзя. *Solmundella* составляетъ переходъ отъ радіальной къ двусторонне-симметричной формѣ, сохраняетъ свою лучистую форму и не имѣетъ ни передней ни задней части тѣла. Черезъ тѣло ея можно однако провести тѣ же двѣ оси: сагиттальную и трансверсальную, которыя характерны для тѣла двусторонне-симметричныхъ животныхъ. Въ этомъ и заключается большое значеніе *Solmundella* для уразумѣнія генетическаго развитія двусторонне-симметричныхъ животныхъ. *Solmundella* представляетъ переходъ отъ лучистой къ двусторонне-симметричной формѣ. Она указываетъ намъ своимъ строеніемъ, какимъ образомъ могло совершиться образованіе двусторонне-симметричнаго животнаго изъ радіальнаго. Совершилось ли оно такъ, какъ мы видѣли на тѣлѣ *Solmundella*, или иначе (мы видѣли, что теоретически можемъ представить себѣ нѣсколько способовъ перехода лучистости въ двустороннюю симметрію), но во всякомъ случаѣ она наглядно показываетъ намъ возможность этого перехода и способъ, которымъ этотъ переходъ могъ имѣть мѣсто. Для насъ это именно и важно. Мы видимъ изъ всего до сихъ поръ сказаннаго, что, съ одной стороны, сходство целомныхъ мѣшковъ

при энтероцельномъ образованіи мезодерма съ пищеварительными мѣшками медузъ, съ другой стороны, возможность перехода лучистой медузы въ такую форму какъ *Solmundella*, обнаруживающую признаки перехода въ двустороннюю симметрію, представляютъ весьма вѣскіе аргументы въ пользу гипотезы о происхожденіи двусторонне-симметричныхъ животныхъ изъ кишечнополостныхъ, характеризующихся радіальной формой.

Если мы согласимся съ этими аргументами и придемъ къ заключенію, что двусторонне-симметричныя животныя, т.-е. всѣ животныя, за исключеніемъ кишечнополостныхъ, произошли отъ послѣднихъ, то мы должны будемъ согласиться и съ дальнѣйшими выводами, вытекающими изъ этого заключенія. Такихъ выводовъ два. Во-первыхъ, мы должны принять, что первыя двустороннія формы животныхъ, происшедшія отъ кишечнополостныхъ, должны были имѣть полость тѣла, или целомъ, такъ какъ 1) въ тѣлѣ медузъ имѣется уже готовый матеріалъ для образованія целома, и 2) эмбріологически целомъ принадлежитъ къ числу первыхъ органовъ, развивающихся въ тѣлѣ зародыша, а слѣдовательно, долженъ былъ быть генетически однимъ изъ наиболѣе раннихъ органовъ. Во-вторыхъ, мы должны будемъ принять, что первыя двусторонне-симметричныя животныя должны были быть метамерными или имѣть метамерный целомъ, такъ какъ они произошли отъ цикломерныхъ животныхъ, а метамерія развивается изъ цикломеріи.

Если первоначальныя двусторонне-симметричныя животныя, такъ наз. билатеріи, имѣли уже метамерное тѣло, то какъ же объяснить, что у громаднаго количества животныхъ метамерія совершенно отсутствуетъ? Между современными намъ животными существуютъ большія группы, у которыхъ отлично и очень разнообразно развита метамерія, напр., кольчатые черви, суставчатогія и позвоночныя. На ряду съ этими животными находятся такія, у которыхъ ни снаружи ни въ распредѣленіи внутреннихъ органовъ совершенно не замѣтна членистость. Примѣромъ такихъ животныхъ могутъ служить круглые глисты, или рѣсничные черви, немуртины и пр. Какъ же можно объяснить себѣ существованіе такихъ животныхъ, если принять, что всѣ билатеріи произошли отъ метамерныхъ предковъ? На этотъ вопросъ можно дать совершенно опредѣленный отвѣтъ. Нечленистые билатеріи утратили свой первоначальный типъ строенія вслѣдствіе различныхъ измѣненій мезодерма, происшед-

шихъ въ теченіе ихъ эволюціи. Доказательствомъ этому служитъ тотъ фактъ, что у всѣхъ животныхъ съ телобластическимъ мезодермомъ развитіе мезодерма начинается одинаково, послѣдующія же измѣненія этого зародышеваго листа могутъ идти различнымъ путемъ и вести не только къ потерѣ членистости, но и къ потерѣ мезодерма. Такъ какъ эмбріологія отражаетъ, если не во всѣхъ подробностяхъ, то, по крайней мѣрѣ, въ главныхъ чертахъ ходъ эволюціи животнаго, то мы имѣемъ право сказать, что такимъ же образомъ шель процессъ регрессивнаго измѣненія мезодерма во время эволюціи.

Сравнительная эмбріологія и анатомія принесли въ послѣднее время громадный матеріалъ для рѣшенія занимающаго насъ теперь вопроса относительно развитія мезодерма у различныхъ классовъ животныхъ. Въ особенности плодотворны были точныя изслѣдованія надъ родословной сегментныхъ клѣтокъ по отношенію къ зародышевымъ листамъ, изслѣдованія, принадлежащія главнымъ образомъ американскимъ ученымъ и состоящія въ кропотливомъ и подробномъ изученіи дѣленія сегментныхъ клѣтокъ у различныхъ животныхъ. Сравнительное изученіе сегментации яйца, установивъ извѣстную закономерность этого процесса у различныхъ животныхъ, вмѣстѣ съ тѣмъ выяснило, что, начиная съ раннихъ стадій развитія, происходитъ индивидуализація сегментныхъ клѣтокъ, т.-е. что послѣднія представляютъ зачатки опредѣленныхъ зародышевыхъ листовъ. Это чрезвычайно важное открытіе даетъ намъ возможность въ данномъ случаѣ опредѣлить, имѣется ли или отсутствуетъ въ зародышѣ зачатокъ извѣстнаго зародышеваго листа даже въ томъ случаѣ, если впослѣдствіи этотъ зачатокъ не развивается дальше. Мы познакоимся сейчасъ съ такими случаями, но прежде рассмотримъ въ чемъ заключаются измѣненія мезодерма, ведущія къ исчезанію метамеріи, целома и даже къ недоразвитію мезодерма.

Сначала рассмотримъ наиболѣе обыкновенныя явленія въ мезодермѣ, свойственныя такимъ животнымъ, у которыхъ целомные мѣшки хорошо развиты, на примѣръ, у членистыхъ червей. Эти целомные мѣшки лежатъ, какъ мы видѣли выше, между эктодермомъ и энтодермомъ такъ, что одна стѣнка ихъ, наружная, прилегаетъ къ эктодерму и называется кожнымъ листомъ, другая внутренняя, прилегаетъ къ энтодерму и называется внутреннимъ листомъ. Такое строеніе имѣютъ целомные мѣшки независимо отъ

способа ихъ образования: энтероцеломнымъ путемъ или изъ мезодермальныхъ полосокъ черезъ ихъ расщепленіе. Целомные мѣшки при дальнѣйшемъ ихъ развитіи очень сильно растутъ на спинную и на брюшную сторону, достигаютъ средней линіи на каждой изъ этихъ сторонъ и срастаются своими стѣнками. Вслѣдствіе этого на всемъ протяженіи спинной и брюшной стороны образуется вертикальная пластинка между эктодермомъ и энтодермомъ, состоящая изъ двухъ сросшихся листовъ и называемая брызжейкой или мезентеріемъ. Она служитъ для подвѣски внутреннихъ органовъ, главнымъ образомъ пищеварительнаго канала къ стѣнкамъ тѣла, т.-е. къ эктодерму. Заднія и переднія стѣнки метамерно расположенныхъ целомныхъ мѣшковъ также соприкасаются между собою, такъ что передняя стѣнка

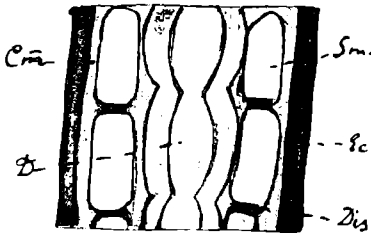


Рис. 7. Часть тѣла личинки *Polygordius* (схема по фиг. 99 А. Таб. XXII Salensky - Morphogenetische Studien an Würmern изъ „Записокъ Импер. Академіи Наукъ“ VIII серія, т. XIX, вып. 11). Sm—целомные мѣшки (сомиты); Sm—целенхима; Dis—диссепиментъ; D—пищевар. каналъ; Ec—эктодермъ.

каждаго целомнаго мѣшка, или сомита, какъ его называютъ, срастается съ задней стѣнкой впередилежащаго (рис. 7). Вслѣдствіе этого образуется рядъ поперечно лежащихъ (по отношенію къ главной оси тѣла) пластинокъ, охватывающихъ пищеварительный каналъ и называемыхъ диссепиментами (Dis). Эти пластинки перегораживаютъ полость тѣла на отдѣльные полости, число которыхъ, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ числу первоначальныхъ целомныхъ мѣшковъ, или сомитовъ.

Стѣнки целомныхъ мѣшковъ первоначально состоятъ изъ одного слоя клѣтокъ. Вслѣдствіи же онѣ даютъ начало многимъ органамъ, главнымъ образомъ мышцамъ тѣла и соединительной ткани, служащей связью между целомными мѣшками, съ одной стороны, и эктодермомъ и энтодермомъ, съ другой стороны. Эта соединительная ткань, которую мы назовемъ целенхимой, достигаетъ у различныхъ животныхъ различнаго разви-

тія. Она можетъ являться у однихъ въ видѣ болѣе или менѣе тонкаго слоя, достигаетъ у другихъ значительной толщины и можетъ, давя на целомъ, суживать его въ большей или меньшей степени. У кольчатыхъ червей встрѣчаются различныя степени развитія целенхимы, и въ связи съ этимъ различная степень заполнения целома соединительной тканью. Но наибольшаго развитія достигаетъ соединительная ткань у пѣвковъ, гдѣ весь целомъ, за исключеніемъ незначительныхъ остатковъ, переполненъ целенхимой. Въ этомъ отношеніи различныя виды пѣвковъ представляютъ различныя степени развитія целенхимы. При наибольшемъ развитіи этой ткани весь целомъ превращается въ маленькія полости въ видѣ каналовъ или въ видѣ неправильныхъ полостей, которыя соединяются съ кровеносными сосудами. Такія животныя съ редуцированнымъ целомамъ или, лучше сказать, съ целомамъ, переполненнымъ соединительною тканью, целенхимой, носятъ названіе паренхиматозныхъ, такъ какъ целенхима ихъ носила ранѣе названіе паренхимы. Мы познакомимся дальше съ другими червями, также не имѣющими полости тѣла, а вмѣсто послѣдней имѣющими соединительную ткань, или паренхиму; мы увидимъ при этомъ, что паренхима этихъ червей имѣетъ совершенно другое происхождение, чѣмъ паренхима пѣвковъ. Для того, чтобы отдѣнить это различіе, я назвалъ паренхиму пѣвковъ, происходящую изъ размножившихся клѣтокъ целомныхъ мѣшковъ, целенхимой. Само собою разумѣется, что съ выполненіемъ целома целенхимой перегородки между метамерами, диссепименты, теряются въ массѣ этой послѣдней ткани, и метамерія, которая у зародышей пѣвковъ развита хорошо, совершенно исчезаетъ.

Развитіе целенхимы и связанное съ нимъ распадентіе мезодермальныхъ метамеровъ, или сомитовъ, которые мы видимъ у пѣвковъ, составляетъ одно изъ самыхъ распространенныхъ явленій среди животныхъ. Можно сказать, что есть мало животныхъ, которыя во взросломъ состояніи сохранили бы метамерію въ чистомъ видѣ. Къ числу такихъ принадлежатъ многіе кольчатые черви и, между прочимъ, дождевой червь и многіе его родичи, живущіе въ прѣсныхъ водахъ. Большинство членистыхъ животныхъ, у которыхъ метамерія развита очень ясно въ зародышевомъ состояніи, теряютъ ее, переходя во взрослое состояніе, различными путями: или вслѣдствіе распадентія диссепиментовъ или вслѣдствіе развитія целенхимы. Какъ примѣръ такихъ животныхъ, мо-

гутъ служить намъ всѣ насѣкомыя, ракообразныя и паукообразныя. У моллюсковъ также сильно развивается целенхима, но у нихъ никогда не развиваются метамеры, да и самый целомъ до сихъ поръ былъ наблюдаемъ только у немногихъ изъ нихъ (*Vermetus*, *Chiton*), гдѣ онъ является въ видѣ парныхъ, но не метамерныхъ полостей, очень рано зарастающихъ целенхимой, за исключеніемъ только нѣкоторыхъ отдѣловъ, которые превращаются въ другіе органы.

Существуютъ группы животныхъ, у которыхъ мезодермъ никогда не доходитъ въ своемъ развитіи до образованія метамеровъ и даже до образованія мезодермальныхъ полосокъ. Развитие мезодерма у нихъ или останавливается на извѣстной довольно ранней стадіи, или, дойдя до образованія мезодермальныхъ полосокъ, принимаетъ своеобразный характеръ. Послѣдній случай имѣетъ мѣсто у круглыхъ червей, нематодъ. Дробленіе яйца у этихъ червей имѣетъ довольно своеобразный характеръ, но все же у нихъ образуются мезодермальные полоски, которыя, однако, достигнувъ извѣстной стадіи, не расщепляются и не образуютъ целома, а растутъ впередъ и образуютъ подъ кожей слой мышщъ. Вслѣдствіе этого у нихъ не образуется спланхнического листа, а слѣдовательно, пищеварительный каналъ ихъ не одѣтъ сверху соединительнотканной оболочкой. Мускульный слой, лежащій подъ кожей, соответствуетъ не каждому листу нормально развивающихся мезодермальныхъ полосокъ, а каждому и внутреннему листамъ вмѣстѣ.

Еще большую деградацию въ развитіи мезодерма встрѣчаемъ мы у рѣсничныхъ червей, турбеллярій. У этой богатой видами группы морскихъ и прѣсноводныхъ червей сегментация яйца идетъ тѣмъ же путемъ какъ и у кольчатыхъ червей и моллюсковъ. Въ извѣстной стадіи развитія образуются телобласты, начинающіе размножаться и дающіе зачаточныя мезодермальные полоски, въ скоромъ времени распадающіяся на отдѣльныя клѣтки, которыя присоединяются отчасти къ энтодерму, отчасти къ паренхимѣ тѣла, образующейся изъ другого источника. Такимъ образомъ, по начальнымъ стадіямъ развитія мезодерма, турбелляріи совершенно похожи на типичныхъ метамерныхъ и целомныхъ билатерій. Конечныя же стадіи ведутъ къ тому, что у нихъ ни полости тѣла ни метамеровъ не образуется. Мезодермъ или, лучше сказать, паренхима тѣла у нихъ есть, но онъ происходитъ не изъ типичныхъ телобластовъ, а изъ особыхъ клѣтокъ, появляющихся на противоположномъ полюсѣ яйца и лежащихъ

не въ симметричномъ, а въ радіальномъ порядкѣ. Эти клѣтки, которыя можно было бы назвать паренхимными, такъ какъ онѣ образуютъ паренхиму, размножаются очень энергично и образуютъ соединительную ткань, наполняющую промежутокъ между кожей (эктодермомъ) и пищеварительнымъ каналомъ.

Турбелляріи, о которыхъ сейчасъ шла рѣчь, такія же паренхиматозныя животныя, какъ и пиявки, въ чемъ можно легко убѣдиться на любомъ разрѣзѣ, проведенномъ черезъ любого представителя этихъ группъ червей. И въ этомъ, и въ другомъ случаѣ полость тѣла отсутствуетъ, и промежутки между органами наполнены паренхимой. Сходство между этими червями было давно замѣчено и даже служило часто поводомъ для того, чтобы связывать обѣ эти группы родственною связью. Турбеллярій считали болѣе примитивными формами въ рядѣ эволюціи, пиявокъ—болѣе совершенными. Разница, которая наблюдается между пиявкой и турбелляріей въ строеніи различныхъ органовъ, напр., нервной системы, легко устранялась или, лучше сказать, обращалась въ пользу гипотезы ихъ генетическаго сродства, а происхождение пиявокъ отъ турбелляріеобразныхъ формъ, легко доказываемое на бумагѣ, никогда, однако, не наблюдалось въ натурѣ. У пиявки нервная система является въ видѣ брюшной цѣпочки, лежащей по оси тѣла на брюшной сторонѣ, у турбеллярій вмѣсто этой брюшной цѣпочки являются два нервныя ствола, лежащіе по бокамъ тѣла. Ничего нѣтъ легче, какъ предположить, что оба боковые нервныя ствола постепенно сближаются другъ съ другомъ и, соединившись посредніемъ брюшной стороны, образуютъ брюшную цѣпочку, подобную таковой пиявки. То, что выходило такъ легко и убѣдительно на бумагѣ, оказалось не такимъ при фактической провѣркѣ. Оказалось, что брюшныя цѣпочки пиявокъ и боковые нервныя стволы турбелляріи происходятъ совершенно отлично другъ отъ друга. Брюшная цѣпочка пиявокъ образуется въ видѣ самостоятельнаго зачатка, отдѣльнаго отъ головного мозга, съ которымъ только впоследствии соединяется. Боковые нервныя стволы образуются въ видѣ боковыхъ отростковъ головного мозга, слѣдовательно, не въ видѣ самостоятельныхъ зачатковъ, и съ головнымъ мозгомъ соединены съ самаго начала ихъ образованія. Этотъ примѣръ показываетъ намъ до какой степени шаткими могутъ являться теоретическія соображенія относительно эволюціи организмовъ и органовъ, если они основаны только на изученіи анатомическаго строенія, а не на изученіи исто-

ри развитія. Только эмбриология, которая изучает послѣдовательный ходъ измѣненія органовъ даннаго организма во время его зародышевой жизни, можетъ дать намъ прочныя основы для теоретическихъ соображеній относительно эволюціи животныхъ. Организмы, кажущіеся часто родственными другъ другу на основаніи изслѣдованія ихъ строенія во взросломъ состояніи, оказываются на дѣлѣ далеко не таковыми. Чтобы не ходить далеко за примѣрами, посмотримъ на упомянутую сейчасъ перенхиму пиявокъ и турбеллярій. Мы видѣли, что у пиявокъ перенхима тѣла образуется изъ мезодермальныхъ полосокъ, сомитовъ или метамеровъ, вслѣдствіе размноженія клѣтокъ послѣднихъ и переполненія ими целома; напротивъ, у турбеллярій паренхима имѣетъ мало отношенія къ мезодермальнымъ полоскамъ, которыя остаются въ рудиментарномъ состояніи, а образуется изъ особыхъ клѣтокъ, вполне отличныхъ отъ мезодермальныхъ телобластовъ, дающихъ начало мезодермальнымъ полоскамъ. Исторія развитія и въ этомъ случаѣ показываетъ намъ, что если мы будемъ основывать наши генетическія соображенія относительно происхожденія пиявокъ отъ турбелляріеобразныхъ животныхъ только на анатомическомъ строеніи этихъ животныхъ, мы придемъ къ ошибочнымъ выводамъ.

Разберемъ гипотезу объ эволюціи пиявокъ и другихъ кольчатыхъ червей изъ турбелляріеобразныхъ животныхъ на основаніи фактовъ, которые даетъ намъ эмбриология этихъ животныхъ. Мы видѣли выше, что и у тѣхъ и у другихъ мезодерма закладывается въ видѣ двухъ симметрично расположенныхъ телобластовъ, которые даютъ начало мезодермальнымъ полоскамъ. У пиявокъ эти полосы развиваются какъ у кольчатыхъ червей, распадаются на метамеры, внутри которыхъ находятся целомныя полости. У турбеллярій эти телобласты начинаютъ образовывать мезодермальныя полосы, которыя, однако, вскорѣ прекращаютъ свое существованіе, распаваясь на клѣтки, отчасти присоединяющіяся къ энтодерму, отчасти къ паренхимѣ. Какіе выводы въ смыслѣ эволюціи можемъ мы сдѣлать ихъ сопоставленія развитія пиявокъ и турбеллярій? Прежде всего мы можемъ отсюда заключить, что пиявки и турбелляріи развились изъ такой общей для нихъ, а также для множества другихъ животныхъ, формы, которая имѣла целомъ, закладывавшійся въ видѣ мезодермальныхъ полосокъ. Далѣе, мы имѣемъ право заключить, что у пиявокъ мезодермальныя полосы

развивались до извѣстнаго времени нормально, и только впоследствии начали образовывать большое количество соединительной ткани, паренхимы или целенхимы, совершенно вытѣснившей целомъ и превратившей пиявокъ въ паренхиматозныхъ животныхъ. Относительно турбеллярій мы вправдѣ вывели заключение, что въ извѣстный періодъ ихъ эволюціи отъ метамернаго прародителя, общаго съ пиявками, наступилъ регрессъ въ развитіи мезодермальныхъ полосокъ, который низвелъ ихъ на степень рудиментовъ и привелъ къ замѣнѣ целенхимы, не имѣвшей возможности правильно развиваться, паренхимой. Спрашивается, можемъ ли мы изъ этого заключить, что пиявки развились изъ турбеллярій или, лучше сказать, изъ турбелляріеобразныхъ животныхъ? Для такого заключенія мы не имѣемъ ни единого факта изъ эмбриологіи обѣихъ названныхъ группъ червей, и если эмбриология представляетъ намъ сокращенную лѣтопись эволюціи, мы можемъ прочитать въ ней только тотъ выводъ, который мы привели выше, т.-е. что пиявки и турбелляріи развились изъ общей прародительской формы, метамерной и обладавшей хорошо развитымъ целомомъ.

Эмбриология даетъ намъ вѣскіе аргументы въ пользу того, что турбелляріи суть регрессивно эволюционирующія животныя. Въ низшихъ своихъ формахъ, такъ наз. безкишечныхъ турбелляріяхъ, регрессъ ихъ достигаетъ крайней степени, до потери пищеварительной полости. Изученіе одного только анатомическаго строенія такихъ низко организованныхъ животныхъ можетъ насъ привести къ выводамъ, совершенно противоположнымъ тѣмъ, къ которымъ мы пришли на основаніи эмбриологическихъ фактовъ. Исходя изъ общераспространеннаго мнѣнія, которое привыкло отождествлять развитіе съ прогрессомъ, часто рѣшаютъ вопросы эволюціи животныхъ именно съ этой точки зрѣнія. Поэтому есть не мало зоологовъ, видящихъ въ низшихъ представителяхъ нынѣшнихъ животныхъ остатки древнѣйшихъ животныхъ формъ, близко стоящихъ къ прародителямъ современныхъ. Такой взглядъ неоднократно былъ высказанъ очень авторитетными учеными и по отношенію къ турбелляріямъ; онъ основывается на изученіи только взрослыхъ турбеллярій въ анатомическомъ отношеніи и совершенно не вяжется съ эмбриологическими фактами. Не отрицая значенія анатомическихъ фактовъ, мы должны, однако, въ вопросахъ объ эволюціи животныхъ рѣшающій голосъ признать за фактами, которые даетъ намъ эмбриология.

Борьба бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ съ микробами.

Проф. А. И. Яроцкаго.

Роль бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ въ борьбѣ съ микробами общеизвѣстна и пользуется широкой популярностью. Но если удостовѣриться, что же знаетъ читающая публика объ этомъ, то ея свѣдѣнія сведутся къ немногому, а именно къ тому, что бѣлые кровяные шарики поглощаютъ микробовъ, перевариваютъ ихъ внутри себя и такимъ образомъ освобождаютъ организмъ отъ проникшихъ въ него враговъ. Большинство не видѣло, какъ этотъ процессъ происходитъ, и даже тѣ, кто лучше съ нимъ знакомъ, большею частью видѣли подъ микроскопомъ или на рисункахъ только отдѣльныя клѣтки, заключающія въ себѣ поглощенныхъ ими микробовъ, а это—только одна частность въ грандіозной картинѣ борьбы организма съ микробами. Поэтому читателямъ „Природы“, мнѣ кажется, будетъ небезынтересно видѣть микрофотограммы, иллюстрирующія подробности этого процесса, тѣмъ болѣе, что онѣ были мною опубликованы въ узко-спеціальномъ бактериологическомъ журналѣ¹⁾, недоступномъ для специалистовъ.

Задача моей работы заключалась въ томъ, чтобы прослѣдить во всѣхъ подробностяхъ, какъ животное, сдѣланное невосприимчивымъ (иммунизированное) къ вредоноснымъ микробамъ, освобождается отъ нихъ. Нужно замѣтить, что невосприимчивость къ заразнымъ болѣзнямъ бываетъ двоякой. Обыкновенно называютъ одинаково и вприскиванія противодифтерійной сыворотки и прививки, напр., противъ холеры, „прививками“. Но это неправильно: и въ томъ, и въ другомъ случаѣ развивается невосприимчивость противъ заразной болѣзни, но явленія здѣсь рѣзко отличаются между собою. Если животному вводить ослабленныхъ или убитыхъ микробовъ или если оно само заболѣло какой-нибудь заразной болѣзью, то животное, поправившись отъ заболѣванія, получаетъ прочный иммунитетъ, т.-е. въ теченіе многихъ мѣсяцевъ или лѣтъ, или даже на всю жизнь оно окажется невосприимчивымъ къ этой болѣзни. Невосприимчивость эта объясняется тѣмъ, что такой организмъ подъ вліяніемъ прививки или перенесенной болѣзни получаетъ способность вырабатывать вещества, обезвреживающія яды, выдѣляемые микро-

бами, или вещества, дѣйствующія вредно непосредственно на самихъ микробовъ. Такой иммунитетъ называется активнымъ. Если же мы возьмемъ сыворотку отъ этого животного, содержащую спасительныя вещества и вприснемъ ее другому животному, то послѣднее также сдѣлается невосприимчивымъ, но этотъ иммунитетъ носить уже названіе пассивнаго, такъ какъ здѣсь животное не само выработало спасительныя вещества, а получаетъ ихъ готовыми извнѣ. Такой иммунитетъ можетъ быть очень дѣйствительнымъ, но онъ непроченъ, сохраняясь лишь около двухъ недѣль, пока не разрушатся или не выдѣлятся изъ организма введенныя нами, въ сущности чуждыя для него вещества.

Микрофотограммы, помѣщенные ниже, даютъ возможность видѣть судьбу микробовъ такъ наз. „свиной краснухи“ въ тѣлѣ иммунизированнаго животного. Если ввести животному (напр., мыши) предварительно или одновременно съ этими микробами сыворотку, взятую отъ животного (напр., лошади), активно иммунизированнаго противъ этихъ микробовъ, то мышь, несмотря на то, что количество введенныхъ микробовъ можетъ превышать въ пять тысячъ разъ смертельную дозу, все-таки останется жива. Введенные микробы разрушаются и гибнутъ въ иммунизированномъ организмѣ. Какимъ же образомъ происходитъ это разрушеніе? Двѣ большихъ научныхъ школы держались по этому вопросу противоположныхъ мнѣній. Нѣмецкая школа утверждала, что здѣсь, какъ и вообще въ случаяхъ борьбы организма съ микробами, уничтоженіе послѣднихъ происходитъ путемъ разрушенія ихъ соками организма, въ то время, какъ другая школа (Мечниковъ и его ученики) считала причиной гибели микробовъ бѣлые кровяные шарики, которые захватываютъ и перевариваютъ ихъ внутри себя¹⁾. Въ чемъ же заключается разница между обыкновеннымъ и иммунизированнымъ животнымъ? Вѣдь и то, и другое обладаетъ бѣлыми кровяными шариками, и захватываніе послѣдними микробовъ происходитъ даже у неиммунизированнаго животного, по крайней

¹⁾ Centralblatt für Bakteriologie, I Abtheilung. Originale. XLIV Band.

¹⁾ По важному и интересному вопросу о невосприимчивости редакция предлагаетъ въ ближайшемъ будущемъ помѣстить 2 или 3 статьи.

мѣръ, при многихъ заболѣваніяхъ; почему же въ одномъ случаѣ животное гибнетъ, а въ другомъ поправляется? Объясняется это школой Мечникова такимъ образомъ, что у животного не иммунизированнаго бѣлый кровяной шарикъ, хотя бы и поглотилъ микроба, не можетъ его уничтожить, переварить. Побѣда бѣлаго кровяного шарика надъ микробомъ у животного иммунизированнаго объясняется тѣмъ, что у послѣдняго соки организма содержатъ химическія вещества ферментативнаго характера, присутствіе которыхъ даетъ возможность бѣлому кровяному шару уничтожить микробовъ. Эти вещества у активно иммунизированнаго животного вырабатываются имъ самимъ, пассивно иммунизированное получаетъ ихъ извнѣ вмѣстѣ съ вприснутой ему чужой сывороткой. Такимъ образомъ разница между точками зрѣнія этихъ школъ заключается въ томъ, что, согласно нѣмецкой школѣ, вещества, имѣющіяся въ крови иммунизированныхъ животныхъ, непосредственно разрушаютъ микробовъ; согласно же школѣ Мечникова они могутъ это сдѣлать лишь при содѣйствіи еще одного фактора—бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, захватывающихъ микробовъ и переваривающихъ ихъ внутри себя.

Вопросъ о судьбѣ микробовъ свиной краснухи въ тѣлѣ иммунизированнаго животного былъ однимъ изъ важныхъ этаповъ въ научной борьбѣ двухъ школъ. И здѣсь нѣмецкая школа въ лицѣ Эммериха, Мастбаума, Вогеса и Шютца утверждала, что введенные подъ кожу микробы у животного, сдѣланнаго невосприимчивымъ, погибаютъ тутъ же на мѣстѣ, какъ отъ дѣйствія антисептическаго раствора: введенные микробы исчезаютъ, какъ бы растворяясь въ сокахъ организма. Доказывали они это тѣмъ, что если вприснуть животному смѣсь культуры и сыворотки подъ кожу и потомъ добывать чрезъ опредѣленные промежутки времени капельки жидкости, прокалывая кожу стеклянной трубкой, вытянутой въ тонкій капилляръ съ острымъ концомъ, то, изслѣдуя подъ микроскопомъ эти капельки, можно убѣдиться, что въ скоромъ времени послѣ введенія жидкости въ послѣдней уже нельзя доказать присутствія микробовъ.

Съ другой стороны, Мечниковъ и его ученикъ Мениль старались доказать важную роль фагоцитовъ при уничтоженіи микробовъ. Такъ, Мечниковъ, введя культуру микробовъ въ переднюю камеру глаза у кролика, могъ констатировать у иммунизированнаго животного обильное скопленіе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, поглотившихъ микробовъ и пере-

варивающихъ ихъ. Точно также Менилю удалось доказать наличность подобной же картины при введеніи микробовъ въ полость брюшины иммунизированнаго животнаго. Но доказать, что и при введеніи микробовъ подъ кожу животному происходитъ такое же захватываніе и перевариваніе микробовъ бѣлыми кровяными шариками, имъ не удалось. Тогда Мениль видоизмѣнилъ опытъ: онъ осторожно вприскивалъ культуру микробовъ поды кожу живота такъ, чтобы при помощи вприснутой жидкости образовался желвакъ, и, дѣлая разрѣзы чрезъ это мѣсто, ему удалось доказать наличность фагоцитоза. Но были ли доказательны его опыты для его противниковъ? Конечно, нѣтъ. Создавая исключительныя условія для полученія интересовавшаго его явленія, онъ тѣмъ самымъ уменьшалъ и значеніе полученныхъ имъ результатовъ. Наличность желвака заставляла предполагать, что въ этомъ мѣстѣ и кровеносные, и лимфатическіе пути придавлены. Такимъ образомъ, если при этихъ условіяхъ и наблюдался фагоцитозъ, изъ этого нельзя было заключать, что онъ всегда происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, когда животное выходитъ побѣдителемъ изъ борьбы съ микробами.

Въ своей работѣ я взялъ исходной точкой отрицательные результаты Мениля и поставилъ своей цѣлью изучить, что происходитъ съ микробами, если ихъ вприснуть въ рыхлую подкожную клѣтчатку, гдѣ предъидущимъ изслѣдователямъ не удавалось прослѣдить дальнѣйшую судьбу вприснутыхъ микробовъ свиной краснухи. Для этого я вприскивалъ поды кожу мыши одинъ куб. сант. смѣси микробовъ и сыворотки и убивалъ животныхъ черезъ различные промежутки времени. На убитой мыши я осторожно отдѣлялъ кожу вмѣстѣ съ подкожной клѣтчаткой такъ, чтобы вся вприснутая жидкость сохранилась въ промежуткахъ соединительной ткани; этотъ препаратъ я растягивалъ на пробкѣ и помѣщалъ въ алкоголь, а затѣмъ по уплотненіи его дѣлалъ обычнымъ способомъ срѣзы. Фотографическіе снимки съ этихъ препаратовъ и помѣщены здѣсь.

На снимкѣ № 1 снятъ при очень небольшомъ увеличеніи разрѣзъ черезъ кожу мыши, убитой черезъ часъ послѣ вприскиванія. Темная полоса по верхнему краю препарата—это разрѣзъ чрезъ собственную кожу. Большое брюшкообразное выпячиваніе, обращенное книзу,—это вприснутая жидкость, распредѣлившаяся между волокнами подкожной соединительной ткани, и такъ какъ эта жид-

кость (сыворотка крови) содержала бѣлокъ, то подѣ влияніемъ алкоболя она свернулась и подѣ микроскопомъ имѣетъ видъ мелко зернистой массы. Въ лѣвомъ углу этого брюшкообразнаго выпячиванія видно болѣе темное круглое пятно; на окрашенномъ препаратѣ оно имѣло синеватый оттѣнокъ.

Снимокъ № 2-ой представляетъ изъ себя часть этого темнаго пятна при большемъ увеличеніи (около 1000 разъ). На снимкѣ видно, что это синеватое пятно состоитъ изъ громаднаго скопленія впрыснутыхъ микробовъ. Такіе же снимки получаются и съ препаратовъ отъ мыши, убитой черезъ четыре часа. Просматривая весь препаратъ при большемъ увеличеніи, мы видимъ, что главная масса микробовъ сосредоточивается

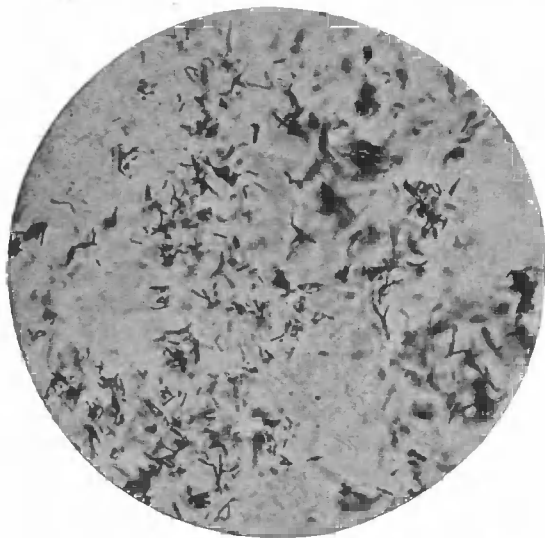
микробы, какъ твердыя частички, отфильтровываются и задерживаются близъ того мѣста, гдѣ находился конецъ полой иглы.

Разсматривая снимокъ № 2-ой, можно видѣть, что, въ противность мнѣнію нѣмецкихъ авторовъ, даже черезъ четыре часа послѣ введенія микробовъ въ организмъ они не подвергаются разрушенію и растворенію; наоборотъ, насколько можно судить по препарату, они чувствуютъ себя прекрасно и размножаются въ организмѣ. Кромѣ того, на препаратахъ мы-

шей, убитыхъ черезъ четыре и черезъ шесть часовъ послѣ введенія бациллъ, можно видѣть сперва отдѣльные, потомъ въ нѣсколько большемъ количествѣ бѣлые кровяные шарики, но число ихъ все время остается незначительнымъ. Но уже на препаратахъ



Фиг. 1. Разрѣзъ черезъ кожу и подкожную клетчатку мыши, убитой черезъ одинъ часъ послѣ впрыскиванія. Очень маленькое увеличеніе. Въ центрѣ препарата видно брюшкообразное выпячиваніе; это — впрыснутая жидкость, свернувшаяся подѣ влияніемъ алкоболя. Въ лѣвой части этого выпячиванія замѣчается круглое болѣе темнаго цвѣта—скопленіе бациллъ.



Фиг. 2. Тотъ же препаратъ при большемъ увеличеніи (масляная иммерсія). Скопленіе бациллъ. Та же самая картина получается и у животнаго, убитаго черезъ 4 часа послѣ впрыскиванія.

въ области вышеупомянутаго темнаго пятна, на остальномъ же пространствѣ препарата микробы встрѣчаются только изрѣдка, въ небольшомъ числѣ. Это скопленіе мы можемъ объяснить себѣ слѣдующимъ образомъ: при впрыскиваніи жидкія части проходятъ между перекрещивающимися волоконцами рыхлой соединительной ткани, въ то время какъ

природа, мѣ 1915 г.



Фиг. 3. Черезъ 10 часовъ послѣ впрыскиванія. Слабое увеличеніе (объективъ 3. Лейтца). Видно скопленіе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ вокругъ центральнаго, свѣтлаго поля. Черныя точки—это бѣлые кровяные шарики, плотно набитые поглощенными ими микробами. Въ верхней части препарата видна кожа съ эпидермисомъ и волосами. Остальная часть препарата представляетъ собою впрыснутую жидкость (свернувшуюся), въ которой равномерно разсѣяны отдѣльные бѣлые кровяные шарики. Щель неправильной формы внизу скопленія бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ и два пятна въ верхней части препарата представляютъ собою случайные разрывы препарата, происшедшіе во время его приготовленія.

отъ мышей, убитыхъ черезъ десять часовъ послѣ введенія микробовъ, картина рѣзко мѣняется: къ мѣсту впрыскиванія является масса бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Это видно на препаратъ № 3-й.

Снимокъ № 3-й снятъ при небольшомъ увеличеніи (около 50 разъ) и представляетъ тоже разрѣзъ черезъ кожу. Въ верхней части препарата виденъ разрѣзъ чрезъ собственно кожу; черная фестонобразная линия—это разрѣзъ черезъ ороговѣвшую часть эпителия; видны вкось разрѣзанные волосы и волосяныя луковицы. Ниже виденъ разрѣзъ черезъ подкожную клѣтчатку; центральное свѣтлое поле представляетъ собою остатокъ впрыснутой жидкости, вокругъ этого свѣтлаго поля наблюдаются громадныя скопленія бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, которые при такомъ небольшомъ увеличеніи кажутся отдѣльными точками.

Внимательно всматриваясь въ снимокъ, можно видѣть, что отдѣльныя точки (бѣлые кровяные шарики) имѣютъ разный видъ: однѣ болѣе свѣтлыя, другія же кажутся совершенно темными черными точками. Разница эта дѣлается понятной при большемъ увеличеніи на слѣдующемъ снимкѣ № 4-й.

Здѣсь видно, что то, что при маленькомъ увеличеніи казалось черными точками, при большемъ увеличеніи оказывается бѣлыми кровяными шариками, густо набитыми микробами, которыхъ бѣлые кровяные шарики поглотили. Центральное болѣе свѣтлое пятно въ клѣткѣ—это ея ядро, вокругъ котораго густыми черными пачками расположены темныя палочки—микробы. Нужно замѣтить, что никогда нельзя при большемъ увеличеніи получить на микрофотограммѣ такую же ясную картину, какая получается, если непосредственно смотрѣть въ микроскопъ. Дѣло въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ наблюдатель все время съ помощью микрометрическаго винта опускаетъ и подымаетъ трубу микроскопа. Такимъ образомъ то, что онъ видитъ, есть комбинація цѣлага ряда картинъ, взятыхъ

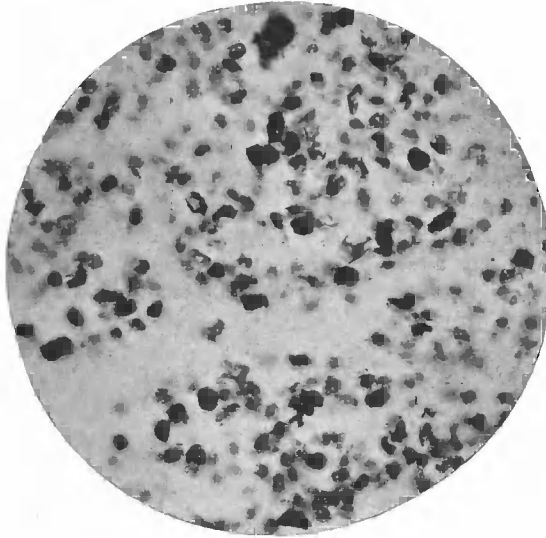
изъ нѣсколькихъ плоскостей, въ то время, какъ на фотографіи можно снять только одну плоскость, и если вышла на снимкѣ ясно одна бацилла, то другая, лежащая въ той же клѣткѣ, но чуть-чуть выше, уже не находится въ плоскости яснаго зрѣнія и, если выходитъ на снимкѣ, то уже въ расплывчатомъ видѣ, съ неясными контурами. Какъ мы сказали выше, рядомъ съ бѣлыми кровяными шариками, поглотившими микробовъ, находятся другіе, свободные отъ нихъ.

Нахожденіе рядомъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, набитыхъ микробами и свободныхъ отъ нихъ, я объясняю себѣ такимъ образомъ, что первые пришедшіе къ микробамъ бѣлые кровяные шарики погибаютъ или парализуются отъ дѣйствія ядовъ, выдѣленныхъ микробами, но въ то же время они своими тѣлами нейтрализуютъ эти яды, послѣ чего послѣдніе подошедшіе бѣлые кровяные шарики массами поглощаютъ уже обезоруженныхъ микробовъ.

Казалось, бѣлые кровяные шарики, привлекаемые химическими веществами, выдѣляемыми микробами, должны были бы являться къ мѣсту введе-

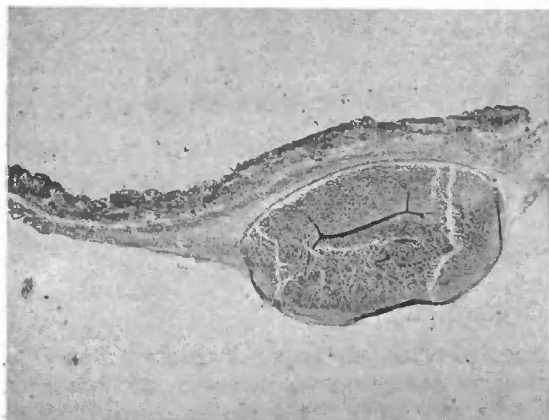
денія микробовъ постепенно, все увеличиваясь въ числѣ. На самомъ же дѣлѣ черезъ часъ, два, три, четыре, шесть и восемь часовъ послѣ введенія микробовъ на мѣстѣ впрыскиванія мы видимъ только отдѣльныя бѣлые кровяные шарики, число которыхъ очень медленно увеличивается, и только черезъ 10 часовъ послѣ впрыскиванія на мѣстѣ введенія микробовъ выступаютъ уже цѣлыя громадныя сомкнутыя арміи бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Очевидно, здѣсь существуетъ какой-то механизмъ, не вполне для насъ ясный, который предупреждаетъ постепенное появленіе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ и задерживаетъ ихъ накапливаніе на нѣкоторое время для того, чтобы, какъ и въ настоящей войнѣ, наступленіе могло бы быть произведено сразу большими силами.

Черезъ 20 часовъ на препаратахъ уже не



Фиг. 4. Тотъ же препаратъ при большемъ увеличеніи (масляная иммерсія). Поглощеніе микробовъ бѣлыми кровяными шариками (фагоцитозъ).

удавалось найти слѣдствъ вприснутой жидкости, которую раньше мы видѣли въ видѣ мелкозернистой массы. Наблюдаются только клѣтки, поглотившія микробовъ. А черезъ 44



Фиг. 5. Гнойникъ подъ кожей. Мышь убита черезъ 44 часа послѣ вприскиванія. Слабое увеличеніе.

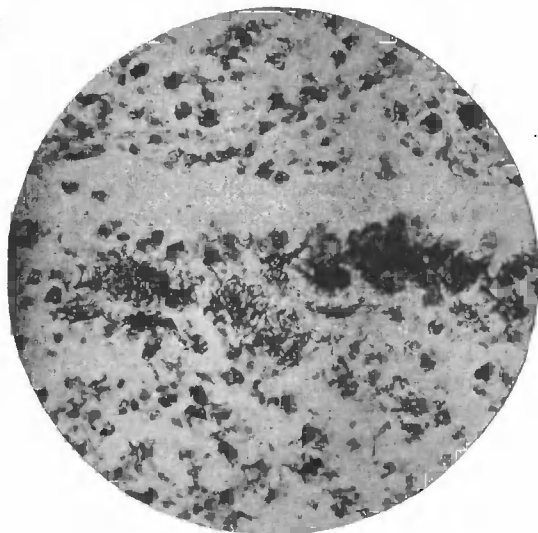
часа послѣ введенія микробовъ на мѣстѣ вприскиванія обычно уже нельзя найти ни микробовъ, ни бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ: всѣ микробы были захвачены и переварены, а бѣлые кровяные шарики послѣ этого удалились изъ мѣста вприскиванія.

Но иногда на мѣстѣ вприскиванія образуется гнойничекъ, и онъ представляетъ собою очень поучительную картину.

Снимокъ № 5-ый представляетъ такой гнойничекъ при маленькомъ увеличеніи. Здѣсь виденъ разрѣзъ черезъ кожу, а подъ нею среди рыхлой клѣтчатки гнойникъ яйцевидной формы, въ 1,5—2 мм. въ діаметрѣ. При большемъ увеличеніи видно, что такой гнойничекъ сплошь состоитъ изъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ: наружные слои ихъ со всѣмъ не содержатъ микробовъ. Болѣе кнутри въ бѣлыхъ кровяныхъ шарикахъ появляются микробы и, чѣмъ далѣе будемъ мы подвигаться кнутри этого большого скопленія лейкоцитовъ, тѣмъ микробы внутри клѣтокъ становятся обильнѣе, длиннѣе. Мы видимъ внутри клѣтокъ палочки, изогнувшіяся въ видѣ дуги, видимъ палочки, которыя однимъ или обоими концами торчатъ изъ клѣтки; и, наконецъ, средняя часть этого скопленія бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ содержитъ микробовъ, свободно лежащихъ между клѣтками въ видѣ палочекъ и переплетающихся въ видѣ нитей по всѣмъ направлениямъ. Эту картину, несомнѣнно, нужно толковать такимъ образомъ, что здѣсь мы имѣемъ передъ глазами разныя стадіи борьбы

бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ съ микробами. Въ самыхъ наружныхъ частяхъ этого образованія бѣлые кровяные шарики находятся въ наилучшихъ условіяхъ для своего питанія и, несомнѣнно, берутъ верхъ надъ микробами. Чѣмъ далѣе кнутри, тѣмъ бѣлые кровяные шарики дальше отъ кровеносныхъ сосудовъ, тѣмъ условія для нихъ неблагоприятнѣе, и они все труднѣе одолеваятъ микробовъ и, наконецъ, въ центрѣ образованія микробы уже окончательно взяли верхъ и свободно размножаются. Въ такомъ скопленіи бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ необыкновенно наглядно видны разныя стадіи внутриклѣточного перевариванія бациллъ: видно, какъ палочки распадаются на отдѣльные коротенькіе членики, на точки и какъ послѣднія окончательно исчезаютъ внутри бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Снимокъ № 6-ый представляетъ собой центръ такого гнойничка при большемъ увеличеніи.

Здѣсь мы наглядно видимъ борьбу бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ за жизнь животнаго. Вприснувъ сыворотку, мы дали животному только пассивный иммунитетъ, который прекратится приблизительно черезъ двѣ недѣли. Если за этотъ срокъ бѣлые кровяные шарики не успѣютъ уничтожить всѣхъ бациллъ внутри гнойника, оставшіеся микробы нач-



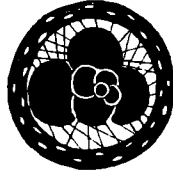
Фиг. 6. Центральное мѣсто того же самого препарата при большемъ увеличеніи (масляная иммерсія). Скопленіе микробовъ, разросшихся въ видѣ войлока. Фагоцитозъ.

нутъ беспрепятственно размножаться, и животное погибнетъ.

Подводя итоги, мы видимъ, что наши изслѣдованія надъ краснухой свиней вполне

подтверждаютъ то громадное значеніе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ въ борьбѣ съ микробами, которое имъ приписываетъ Мечниковъ. Почему же сторонникамъ противоположной школы не удавалось видѣть этихъ

картинъ? Объясняется это тѣмъ, что они довольствовались крайне грубой техникой и не примѣняли здѣсь послѣдовательнаго изслѣдованія серіи разрѣзовъ черезъ мѣсто впрыскиванія.



И. И. Мечниковъ, какъ зоологъ.

Проф. Н. М. Кулагина.

Зоологическія работы И. И. Мечникова касаются почти всѣхъ главнѣйшихъ группъ животныхъ безпозвоночныхъ. Меньше Илья Ильичъ работалъ по зоологіи позвоночныхъ, хотя и въ этой области имъ напечатаны нѣкоторыя изслѣдованія, такъ, напр.: „О превращеніи аксолотовъ“, „Ueber Froschniere“ и друг. Такая разносторонность работъ Мечникова, необычная въ наше время,—время узкихъ специалистовъ,—объясняется тѣми условіями, среди которыхъ началъ свои научныя изслѣдованія Мечниковъ. Начало работъ Мечникова совпадаетъ съ первыми годами того научнаго періода, который извѣстный Вѣнскій физикъ Больцманъ охарактеризовалъ, какъ вѣкъ механическаго объясненія природы, какъ вѣкъ Дарвина. Дарвинъ строго-научно и ярко-красочно выдвинулъ вопросъ о генетической преемственности организмовъ, населявшихъ и населяющихъ земной шаръ. Между тѣмъ большинство группъ животнаго царства съ указанной точки зрѣнія въ то время почти не было изучено. Понятно отсюда, что Мечниковъ, для котораго наука всегда была центромъ всего его міросозерцанія, и источникомъ умственныхъ наслажденій, съ жадной изслѣдователя, неутомимо началъ работать въ мало изученныхъ областяхъ зоологіи и съ 1863 г. по 1882 г., когда онъ покинулъ кафедру зоологіи въ Новороссійскомъ университетѣ, онъ напечаталъ болѣе 60 работъ. Несмотря на указанное разнообразіе зоологическихъ работъ Мечникова, большинство изъ нихъ посвящены разработкѣ органически связанныхъ между собою проблемъ зоологіи. При этомъ отличительной чертой главнѣйшихъ работъ Мечникова является идейная основа ихъ. Фактамъ безъ ихъ внутренней оцѣнки, безъ основной мысли, онъ придавалъ мало значенія. Такимъ принци-

помъ вносить въ науку, главнымъ образомъ, смыслъ жизненныхъ явленій объясняются, всѣ главнѣйшія гипотезы, данныя Мечниковымъ. Но, несомнѣнно, онъ высоко цѣнилъ и факты, какъ прочное основаніе истиннаго знанія, и его рисунки до сихъ поръ фигурируютъ въ большихъ учебникахъ зоологіи.

Что касается темъ зоологическихъ работъ Мечникова, то главнѣйшія изъ нихъ посвящены эмбриологіи различныхъ группъ безпозвоночныхъ. Такое направленіе его работъ вполне понятно. Эмбриологія могла дать болѣе или менѣе ясныя указанія на послѣдовательныя ступени усложненія животныхъ организмовъ, и тѣмъ самымъ дать убѣдительныя доказательства основному положенію ученія Дарвина о происхожденіи живыхъ организмовъ отъ небольшого числа ихъ прародителей.

Въ частности отмѣчу нѣкоторыя изъ главнѣйшихъ работъ Мечникова. Такъ, Мечниковъ изучалъ вопросъ о происхожденіи многоклетчатыхъ животныхъ (Metazoa) отъ одноклеточныхъ (Protozoa) и развитіе двуслойной формы зародышей животныхъ отъ однослойной, т. н. бластулы. Основная мысль этой работы та, что двуслойныя животныя произошли отъ колоній жгутиковыхъ путемъ дифференцировки отдѣльныхъ членовъ этой колоніи. Исходной формой для такого развитія могла бы быть колонія жгутиковыхъ, построенная по типу т. н. Protospongia. У этой формы первоначально всѣ члены колоніи состоятъ изъ совершенно одинаковыхъ особо построенныхъ клеточекъ съ воротничкомъ (воротничковыхъ). Затѣмъ нѣкоторые изъ нихъ измѣняютъ свой видъ, принимаютъ явственно амебовидную форму и входятъ внутрь массы студени, связывающей отдѣльные члены колоніи. Допуская это,

Мечниковъ полагалъ, что у родоначальной формы всѣхъ двухслойныхъ животныхъ, построенной по типу вышеуказанной колоніи *Protospongia*, амёбовидныя клѣтки, начавши проникать внутрь колоніи, имѣли свойства фагоцитовъ. Исходя отъ указанныхъ данныхъ, Мечниковъ считалъ, что первичной формой многоклеточныхъ животныхъ была не гастрея (двуслойная форма, съ полостью внутри), а гипотическая *Parapneumella*, т.-е. такая форма, которая состояла изъ эктодермы и плотной внутренней массы эндодермы, безъ пищеварительной полости.

Вышеизложенная работа Мечникова вошла въ учебники зоологіи. Въ послѣднемъ изданіи учебника зоологіи проф. Н. А. Холодковского (1914 г.) относительно гипотезы Мечникова о происхожденіи многослойныхъ формъ отъ однослойныхъ говорится, что эта теорія является въ настоящее время едва ли не самой вѣроятной.

Богатой содержаніемъ и выдающейся по руководящей мысли является работа Мечникова подъ заглавіемъ: „Матеріалы къ познанію сифонофоръ и медузъ“ (1872 г.). Въ этой работѣ авторъ даетъ изслѣдованіе цѣлаго ряда сифонофоръ и медузъ, указываетъ систематическое положеніе нѣкоторыхъ изъ нихъ и приводитъ особую гипотезу о происхожденіи сифонофоръ. По его мнѣнію, сифонофоръ гораздо правильнѣе сравнивать съ медузами, чѣмъ съ колоніальными гидрополипами. Всѣ сифонофоры подобно медузамъ суть плавающія животныя, и такой образъ жизни оказываетъ сходное вліяніе на организацію какъ тѣхъ, такъ и другихъ. Въ организмѣ сифонофоръ мы встрѣчаемъ, говоритъ Мечниковъ, цѣлый рядъ органовъ, гомологичныхъ плавательному колколу медузъ; къ этимъ органамъ относятся: плавательный колоколъ, крышечка и воздухоносный аппаратъ. Желудокъ сифонофоръ является гомологомъ одного желудка медузы, а не цѣлой особи гидрополипа. Арканчикъ и щупальцы сифонофоръ составляютъ простое видоизмѣненіе медузиднаго щупальца. Наконецъ личинка сифонофоръ состоитъ изъ такихъ двухъ частей, которыя всегда составляютъ основу устройства всѣхъ медузъ. Все это, вмѣстѣ взятое, достаточно

говорить за вышеприведенную гипотезу о происхожденіи сифонофоръ отъ медузидныхъ формъ.

Въ работѣ, посвященной исторіи развитія иглокожихъ, Мечниковъ даетъ гипотезу о происхожденіи иглокожихъ отъ болѣе просто организованныхъ предковъ. Такъ, по его мнѣнію, выросты первичной кишки личинокъ иглокожихъ можно сравнивать съ гастроваскулярной системой кишечнополостныхъ, а ихъ мадрепоровые каналы—съ открывающимися на аборальномъ полюсѣ каналами, идущими отъ воронки гребневиковъ.

Вышеизложенныя данныя даютъ понятіе о характерѣ главнѣйшихъ работъ Мечникова¹⁾. Эти работы, несомнѣнно, много дали для сужденія о генезисѣ тѣхъ или другихъ группъ животнаго царства и послужили толчкомъ къ дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ въ данномъ направленіи.

Идейная основа работъ Мечникова, несомнѣнно, очень часто заставляла его останавливаться на физиологической сторонѣ изслѣдуемыхъ имъ явленій. Такая неизбежность физиологическихъ объясненій при пониманіи морфологическихъ процессовъ въ концѣ-концовъ привела Мечникова къ тому характеру работъ, который имѣетъ мѣсто въ послѣднія 25 лѣтъ²⁾.

Наконецъ необходимо отмѣтить, что И. И. Мечниковъ въ своихъ зоологическихъ работахъ касался и вопросовъ прикладной энтомологіи. Его изслѣдованія по біологіи хлѣбнаго жука и до сихъ поръ цитируются энтомологами, какъ точно установленные факты.

Въ настоящее время зоологическія проблемы, разрабатываемыя въ свое время Мечниковымъ, уступили мѣсто другимъ вопросамъ, но черезъ это заслуга Мечникова въ области зоологіи нисколько не стала меньше. Работы Мечникова совмѣстно съ работами его сверстниковъ, братьевъ Ковалевскихъ, Заленскаго и друг., вывели въ свое время русскія зоологическія изслѣдованія изъ сферы фаунистическихъ интересовъ и отвоевали имъ почетное мѣсто во всемірно-научномъ братствѣ. Поэтому имя Мечникова совмѣстно съ именами этихъ зоологовъ съ давнихъ поръ составляли и будутъ долго составлять научную гордость нашей страны.



¹⁾ Въ помѣщенной въ настоящемъ № статьѣ академика В. В. Заленскаго „Эмбриологія и эволюція“ имѣются также указанія на идеи и работы Мечникова.

²⁾ Объ этихъ работахъ см. ст. Л. А. Тарасевича.

Работы И. И. Мечникова въ области медицины и микробиологии.

Проф. Л. А. Тарасевича.

Истекшій 3 мая семидесятилѣтній юбилей жизни И. И. Мечникова является вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе чѣмъ 50-лѣтнимъ юбилеемъ его научной работы, обширной по количеству (одно перечисленіе его произведеній потребовало бы цѣлой статьи), широкой и разнообразной по содержанию, такъ какъ она не только охватила цѣлый рядъ различныхъ областей биологии, но временами выходила за ея предѣлы, и въ высокой степени плодотворной, такъ какъ она не только послужила прямой основой для работъ созданной Мечниковымъ научной школы, но и дала толчокъ или стимулъ для огромнаго количества изслѣдованій и работъ со стороны сторонниковъ другихъ, нерѣдко противоположныхъ научныхъ школъ и теченій.

Первыя двадцать лѣтъ научной работы Мечникова были отданы имъ, главнымъ образомъ, зоологии и общей биологии. Широкой обобщающей умъ Мечникова не могъ однако замкнуться въ предѣлы одной какой-либо специальности. Стремленіе къ обобщенію сказывается на каждой, даже самой небольшой его работѣ, и на каждомъ самомъ специальномъ его изслѣдованіи можно поставить девизъ: „In specialibus generalia querimus“. Зоологическимъ и общепрологическимъ работамъ Мечникова, сейчасъ уже далекимъ отъ насъ во времени,—30 слишкомъ лѣтъ составляютъ при современномъ темпѣ жизни огромный промежутокъ—но сохранившимъ еще во многихъ отношеніяхъ перво-степенный интересъ, посвящена Н. М. Кулагинымъ отдѣльная статья, и мы ихъ касаться не будемъ.

Намъ бы хотѣлось только отмѣтить, что въ нихъ уже заложенъ идейный и методологическій фундаментъ и для его послѣдующихъ работъ въ областяхъ патологии и микробиологии, позволившихъ ему во многомъ реформировать эти области и доставившихъ ему ту широкую популярность и извѣстность, какой пользуется сейчасъ повсюду его имя.

Если прослѣдить внимательно ходъ научной работы cadaго даже самаго крупнаго дѣятеля науки, то обычно въ ней удается найти одну основную идею, послѣдовательное доказательство, развитіе, расширеніе и углубленіе которой и составляетъ содержание этой работы. Такая идея для мысли

ученаго является какъ бы центромъ, вокругъ котораго эта мысль захватываетъ все большія и большія области, никогда отъ него не отрываясь. Такая идея является для этой мысли тѣмъ же, чѣмъ была для титана Антея земля, соприкасаясь съ которой онъ находилъ новыя силы. И кажется, какъ будто природа, при всей своей щедрости и изобиліи, не хочетъ никому дать нѣсколькихъ центровъ, нѣсколькихъ отправныхъ точекъ.

Такой основной идеей является у Мечникова идея о внутриклеточномъ пищевареніи, намѣченная уже въ первыхъ его работахъ и поставленная въ связь съ ученіемъ Дарвина объ эволюціи и борьбѣ за существованіе.

Вся биология и социология, начиная со второй половины XIX-го вѣка, развиваются именно подъ знакомъ борьбы за существованіе, борьбы, существующей вездѣ и повсюду, борьбы всѣхъ и cadaго противъ всѣхъ и cadaго. Борьба животныхъ и растительныхъ видовъ у Дарвина, борьба классовъ у Маркса, борьба отдѣльныхъ клетокъ вообще и внутри cadaго организма въ частности у Мечникова составляютъ въ этомъ отношеніи своего рода цѣльную триаду. Къ ней, естественно, присоединяется ученіе о дисгармоніяхъ внутри организма, о дисгармоніяхъ человѣческой и вообще всей живой природы. И эти идеи всеобщей и повсемѣстной борьбы, противъ которыхъ раздаются среди ученыхъ сравнительно немногіе голоса,—среди нихъ на первомъ мѣстѣ голосъ Крапоткина съ его ученіемъ о взаимопомощи (*L'Entr' aide*)—если отрѣшиться отъ субъективныхъ симпатій, надеждъ и вѣрованій относительно будущаго, которая даже у чѣмпіоновъ идеи борьбы могутъ итти и нерѣдко идутъ въ направленіи надеждъ на утвержденіе въ будущемъ гармоніи, мира и сотрудничества, несомнѣнно, соотвѣтствуютъ современной объективной дѣйствительности, нашедшей себѣ наиболѣе яркое выраженіе въ той всемірной войнѣ, которую мы сейчасъ переживаемъ.

Наряду съ этой основной идеей надо поставить и основную методъ, какимъ является у Мечникова методъ сравнительно-биологической: сравнительная эмбриология, сравнительная патология воспаления, фагоци-

тарная доктрина иммунитета, учение о кишечной флорѣ и о старости,—всѣ эти обширныя и важныя отрасли біологіи и медицины, которыя въ значительной мѣрѣ или созданы Мечниковымъ или же обоснованы и разработаны изслѣдованіями его и его школы, разработаны, главнымъ образомъ, путемъ примѣненія сравнительнаго метода.

Въ наиболѣе яркой и чистой формѣ выступаетъ это въ работахъ Мечникова по воспаленію, сведенныхъ въ его классическихкихъ лекціяхъ по сравнительной патологіи воспаленія, представляющихъ собой одинъ изъ *chef-d'oeuvre* овъ современной біологической литературы. Заинтересовавшись явленіемъ воспаленія у постели больного брата, Мечниковъ обратился къ изученію этого явленія по сочиненіямъ наиболѣе выдающихся патологовъ до Конгейма включительно, но остался неудовлетвореннымъ. Воспаленіе было изслѣдовано, изучено и описано очень точно съ самыхъ разнообразныхъ точекъ зрѣнія, по поводу его былъ выдвинутъ длинный рядъ самыхъ разнообразныхъ теорій, но самый основной вопросъ,—каковы смыслъ и значеніе этого явленія для организма—оставался или совсѣмъ безъ отвѣта, или получалъ неудовлетворительныя, непріемлемыя рѣшенія настолько, что нѣкоторые и притомъ крупные патологи предлагали самое понятіе воспаленія исключить изъ патологіи, расчленивъ это сложное явленіе на рядъ отдѣльныхъ процессовъ, не находящихся въ отношеніи обязательной связи другъ съ другомъ.

Прійдя къ вполнѣ правильному убѣжденію, что причина этому кроется въ томъ, что явленіе воспаленія, изучаемое у члвѣка и вышшихъ животныхъ, не можетъ быть разгадано, упрощено и сведено къ одному какому-либо основному принципу именно въ силу своей сложности, Мечниковъ предположилъ, что вопросъ можетъ быть рѣшенъ, если поставить его на почву сравнительнаго изученія, даваго уже такіе огромные результаты въ областяхъ сравнительной анатоміи, сравнительной эмбриологіи и въ другихъ отрасляхъ знанія. Онъ поставилъ себѣ вопросы: „обуславливается ли воспаленіе у низшихъ животныхъ тѣми же факторами, что и у члвѣка? Необходимо ли для воспаленія присутствіе сосудистой системы? Какова роль нервной системы? Возможно ли воспаленіе въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ организмъ представляетъ изъ себя скопленіе недифференцированныхъ клѣтокъ (у простѣйшихъ *Metazoa*)? Бываютъ ли анало-

гичные процессы въ растительномъ мірѣ?—у одноклѣточныхъ животныхъ? и т. д.“

Такъ какъ въ огромномъ большинствѣ случаевъ причиной воспаленія является инфекция, то Мечниковъ по преимуществу, хотя и не исключительно, пользовался для возбужденія воспалительной реакціи микробами или же наблюдалъ воспалительные процессы, возникшіе самостоятельно. При этомъ уже у одноклѣточныхъ, а именно у амевъ, онъ обнаружилъ наличность фагоцитоза и внутрикѣлочнаго перевариванія микробовъ (такъ наз. микросферъ): если перевариваніе шло усиленно, то клѣтка выживала, въ противномъ случаѣ погибала.

Идя дальше по всей лѣстницѣ животнаго царства (равно какъ и у растений), можно убѣдиться, что фагоцитарная реакція имѣетъ мѣсто повсюду, но у вышшихъ животныхъ она выпадаетъ уже на долю специальныхъ клѣтокъ, по преимуществу лейкоцитовъ. Мы не можемъ, къ сожалѣнію, подробно изложить здѣсь изслѣдованія Мечникова и ограничимся только тѣмъ, что приведемъ его заключенія, полученныя указаннымъ путемъ:

„Изученіе воспаленія съ точки зрѣнія сравнительной патологіи показываетъ прежде всего, что это явленіе есть по существу реакціонное. Организмъ, угрожаемый какимъ-нибудь вреднымъ дѣятелемъ, защищается средствами, которыми онъ располагаетъ. Должна быть борьба зараженнаго организма противъ вреднаго дѣятеля; но въ чемъ же состоитъ эта борьба? Эволюція воспаленія доказываетъ, что именно это явленіе есть наиболѣе распространенное и наиболѣе дѣятельное средство защиты въ животномъ мірѣ.

Primum movens воспалительной реакціи есть пищеварительное дѣйствіе протоплазмы, проявляемое относительно вреднаго дѣятеля. Это дѣйствіе, свойственное всему или почти всему организму простѣйшихъ, принадлежитъ всей пласмодической массѣ миксомицетовъ, а начиная съ губокъ, сосредоточивается въ мезодермѣ. Фагоцитныя клѣтки этого слоя приближаются, захватываютъ и разрушаютъ вреднаго дѣятеля въ тѣхъ случаяхъ, когда зараженный организмъ остается побѣдителемъ. Фагоцитарная реакція бываетъ сначала медленной, такъ какъ единственнымъ средствомъ фагоцитовъ приблизиться къ вредному дѣятелю служатъ ихъ амебодныя движенія; съ появленіемъ же кровеносной и сосудистой системы реакція значительно ускоряется. Съ помощью кровяного тока организмъ въ каждую данную минуту можетъ посылать къ зараженному мѣсту значительное число фагоцитовъ. Въ

тѣхъ случаяхъ, когда кровообращеніе совершается въ системѣ лакунь, притокъ фагоцитовъ происходитъ безъ спеціальныхъ приспособленій. Когда же эти клѣтки заключены въ закрытыхъ сосудахъ, то для достиженія своей цѣли—защиты организма—имъ необходимо особое приспособленіе, именно діapedезъ¹⁾. Допустивъ, что воспаленіе у высшихъ животныхъ есть спасительная реакція организма и что діapedезъ — часть этой реакціи, мы увидимъ, что воспалительная явленія становятся простыми и ясными“.

Итакъ, существенный и первичный элементъ типическаго воспаленія есть реакція фагоцитовъ, а воспалительный процессъ у высшихъ животныхъ есть результатъ эволюціи этой фагоцитарной реакціи. Она представляется здѣсь дифференцированной и усложненной, но это столь же мало мѣшаетъ сближенію явленій, какъ сложность явленій пищеваренія у человѣка не мѣшаетъ сближать его съ внутриклѣточнымъ пищевареніемъ амебы. У послѣдней все начинается и заканчивается въ одной клѣткѣ; у перваго, не говоря о цѣломъ рядѣ предварительныхъ актовъ, необходимыхъ для добыванія соотвѣтственной пищи, существуетъ цѣлая сложная система органовъ для измелченія ея, для выдѣленія ферментовъ и т. п., но конечнымъ результатомъ опять-таки является питаніе отдѣльныхъ клѣточекъ. Такъ и при воспаленіи, которое, какъ защитительная реакція, есть одно изъ приспособленій пищеварительной функции. У амебъ захватываніе и перевариваніе сосредоточены въ одномъ мѣстѣ; въ сложномъ организмѣ реакція нервной системы, расширеніе сосудовъ, усиленный притокъ лейкоцитовъ, діapedезъ—все это посредничествующіе подготовительные акты, заключеніемъ которыхъ является лежащій въ основѣ воспаленія актъ фагоцитоза. При этомъ не надо, конечно, разсматривать и объяснять дѣло телеологически. Воспалительный процессъ, какъ и всѣ другія свойства и реакціи организма, есть лишь приспособленіе, выработавшееся какъ результатъ эволюціи и естественнаго подбора.

Противъ возрѣнія на воспаленіе, какъ на защитительную, спасительную для организма реакцію, возражали, указывая на то, что оно далеко не всегда ведетъ къ исцѣленію, а иногда, при чрезмѣрной интенсивности, можетъ быть вреднымъ и даже пагуб-

нымъ. Возраженіе это, очевидно, не можетъ имѣть серьезнаго значенія, такъ какъ мы въ этомъ обстоятельстве находимъ лишь выраженіе одного общаго факта: никакой органъ, никакая функція, никакое приспособленіе у живыхъ организмовъ не стоитъ на степени абсолютнаго совершенства, всѣ они находятся въ процессѣ эволюціи, всѣ они въ рядѣ случаевъ оказываются недостаточными (развѣ, напр., пищевареніе всегда достигаетъ цѣли?), и было бы, наоборотъ, удивительно и непонятно, если бы воспаленіе представляло исключеніе въ этомъ отношеніи.

Такимъ образомъ, результаты работы Мечникова превзошли самую смѣлую ожиданія: смыслъ воспаленія, какъ защитительной реакціи организма противъ вредностей, проникающихъ извнѣ, главнымъ образомъ, противъ микробовъ, а также противъ вредностей, возникающихъ внутри организма, напр., при поврежденіи и гибели клѣтокъ и тканей, въ силу различныхъ воздѣйствій механическихъ, химическихъ и др., открылся съ полной ясностью. И если теорія эта сразу встрѣтила очень рѣзкую оппозицію со стороны приверженцевъ различныхъ, ранѣе выдвинутыхъ точекъ зрѣнія, если противъ нея упорно и настоятельно выдвигали, въ силу недоразумѣнія, противъ котораго Мечниковъ рѣшительно протестовалъ съ самаго начала въ своихъ вышеупомянутыхъ лекціяхъ, возраженія и упреки по поводу ея якобы виталистическаго и телеологическаго характера, то въ настоящее время, хотя и съ извѣстными видоизмѣненіями и поправками, его теорію принимаютъ почти всѣ, даже самыя рѣшительные ея прежніе противники.

Работа надъ изученіемъ воспаленія идетъ сначала рука объ руку съ разработкой общебіологическаго вопроса о внутриклѣточномъ пищевареніи, которое было отмѣчено Мечниковымъ уже въ первыхъ его работахъ и которое теперь становится предметомъ классическихъ изслѣдованій: „Die Lehre über die intracelluläre Verdauung“, „Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung der Wirbellosen“, „Ueber die mesodermale Phagocyten der Wirbelthiere“.

Фагоцитозъ для цѣлей обычнаго питанія у самыхъ низшихъ животныхъ и растений, фагоцитозъ, служащій для процессовъ резорпціи тканей и органовъ при превращеніяхъ (метаморфозахъ), наблюдаемыхъ у некоторыхъ животныхъ въ теченіе ихъ развитія при атрофическихъ процессахъ различнаго рода, при расасываніи различныхъ патологическихъ образованій, фагоцитозъ, какъ орудіе

¹⁾ Діapedезомъ называется активное прохожденіе бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ сквозь стѣнки капилляровъ.

защиты въ воспалительномъ процессѣ—всѣ связываются въ одно стройное цѣлое, всѣ представляются какъ производныя основной функции питанія, разившіяся и приспособившіяся въ процессѣ эволюціи для выше указанныхъ специальныхъ функций.

Созданіе общей фагоцитарной теоріи иммунитета для такого обобщающаго и творческаго ума напрашивалось само собою. Толчокъ къ ея построению дали Мечникову наблюденія надъ болѣзнями дафній (*Daphnia magna*) или водяныхъ блохъ, очень распространенныхъ прѣсноводныхъ животныхъ, мелкихъ и прозрачныхъ, доступныхъ въ цѣломъ микроскопическому наблюденію. Вызывается она микроскопическимъ грибомъ *Monospora bicuspidata*. Острыя споры этого грибка проглатываются дафніей, прободаютъ стѣнку кишечника и попадаютъ въ полость тѣла. Тамъ къ нимъ сейчасъ же направляются фагоциты дафнії, захватываютъ споры и перевариваютъ ихъ. Если споръ немного, то онѣ всѣ перевариваются, и болѣзнь не наступаетъ, если ихъ много или если повторно поступаютъ все новыя и новыя порціи, фагоциты не могутъ ихъ всѣ захватить и переварить, споры начинаютъ прорастать, животное заболѣваетъ и погибаетъ. Вегетивныя формы грибка фагоцитозу не подвергаются, очевидно, вслѣдствіе выдѣленія какого-то вещества, отталкивающаго фагоцитовъ. Ясно, слѣдовательно, что процессъ инфекции правильнѣе всего разсматривать, какъ борьбу между патогеннымъ микробомъ и зараженнымъ организмомъ, борьбу въ которой главными защитниками послѣдняго являются подвижные фагоцитарные элементы. Зависимо отъ того, кто и какъ скоро одержитъ верхъ,—фагоциты или микробы,—измѣняются ходъ и исходъ даннаго случая, начиная отъ скоропреходящаго, иногда незамѣтнаго, заболѣванія и до смертельнаго включительно.

Наблюденія эти имѣли не только перво-степенное объективное значеніе, но сыграли и значительную субъективную роль (на что и указываетъ Мечниковъ въ своемъ предисловіи къ руководству Крауса и Левадита):—воспоминанія и мысль о процессахъ, которые онъ видѣлъ у дафній, помогли ему въ тѣ періоды, когда теорія фагоцитоза вызывала самую рѣзкую оппозицію, найти отвѣты на выставлемыя возраженія и одержать побѣду надъ этой оппозиціей.

Перейдя затѣмъ къ изученію естественныхъ и экспериментальныхъ инфекцій у высшихъ животныхъ (сибирская язва у лягушекъ и кроликовъ и т. п.), Мечниковъ и

природа, май 1915 г.

его ученики и послѣдователи показали, что между фагоцитозомъ и невосприимчивостью существуетъ полный параллелизмъ. Гдѣ фагоцитозъ совершается хорошо, тамъ имѣется невосприимчивость, гдѣ его нѣтъ, тамъ отношенія обратны. Само собою разумѣется, что между крайними типами (полный фагоцитозъ—полное отсутствіе его) существуетъ цѣлая гамма переходовъ, соответствующихъ различнымъ степенямъ невосприимчивости и чувствительности. Необходимо не упускать изъ виду, что, говоря о фагоцитозѣ, надо понимать этотъ актъ въ цѣломъ, т.-е. какъ захватываніе и перевариваніе микробовъ. Тамъ, гдѣ есть только одно захватываніе, гдѣ микробы не подвергаются перевариванію и уничтоженію вслѣдствіе, напр., присутствія оболочекъ не поддающихся дѣйствию фагоцитарныхъ ферментовъ, какъ у возбудителя туберкулеза, микробъ продолжаетъ жить, убиваетъ фагоцита, размножается далѣе, такъ что, не взирая на наличность захвата, т.-е. первой стадіи фагоцитоза, инфекция продолжается и прогрессируетъ; никакого противорѣчія съ вышеприведеннымъ основнымъ положеніемъ теоріи здѣсь, очевидно, нѣтъ.

У человѣка и высшихъ животныхъ фагоцитами могутъ являться какъ свободные, подвижные клѣточные элементы крови и лимфы—*подвижные фагоциты*, такъ и многіе фиксированные элементы—*неподвижные фагоциты*. Къ первымъ относятся *полинуклеары*, полиморфно- или многоядерные лейкоциты крови и лимфы и большіе одноклеточные лейкоциты и лимфы и большіе одноклеточные лейкоциты и лимфы. Къ неподвижнымъ или, правильнѣе, фиксированнымъ фагоцитамъ надо причислять эндотелиальныя клѣтки сосудовъ и большихъ серозныхъ полостей, нѣкоторые изъ легочныхъ эндотелиальныхъ элементовъ (пылевая клѣтка), Купферовскія клѣтки печени, большіе мононуклеарные элементы селезенки, лимфатическихъ железъ и костнаго мозга, и вообще многіе изъ фиксированныхъ элементовъ мезодермы. Клѣтки эти способны къ выпусканию отростковъ и могутъ въ извѣстныхъ случаяхъ отдѣляться отъ связи съ сосѣдними элементами и становиться свободными, какъ это можно наблюдать на брюшинномъ эндотелии морской свинки послѣ впрыскиванія въ брюшину микробовъ и особенно чужеродныхъ клѣточныхъ элементовъ.

Мечниковъ предложилъ дѣлать фагоцитозъ на два класса: на *макрофагозъ*, функцией которыхъ является по преимуществу резорбированіе клѣточныхъ элементовъ какъ собственныхъ отмершихъ, такъ и чужеродныхъ, тѣмъ или инымъ путемъ попавшихъ въ организмъ; сюда относятся фиксированные фагоциты и большіе свободные мононуклеары;—и на *микрофагозъ*, фагоцитирующихъ микробовъ¹⁾; микрофагами являются полинуклеары.

Теорія эта, основанная на легко доступныхъ провѣркѣ фактахъ, наблюденныхъ при-

¹⁾ Микробы по размѣрамъ значительно меньше клѣточныхъ элементовъ—отсюда и вышеприведенные термины.

томъ большею частью *in vivo*, т.-е. безъ искусственнаго измѣненія жизненныхъ условій, и согласующаяся вполнѣ съ общебиологическими законами и воззрѣнiями, встрѣтила, однако, вначалѣ со стороны большинства патологовъ одни лишь возраженiя. Прежде всего ей поставили въ укоръ ея quasi-виталистической и телеологической характеръ, что, какъ мы уже видѣли по поводу воспаленiя, совершенно неправильно. Затѣмъ, такъ какъ самаго факта находженiя микробовъ внутри лейкоцитовъ отрицать было нельзя (онъ и раньше уже былъ подмѣченъ патологами, но истолкованъ въ совершенно обратномъ направленiи; попаданiе микробовъ въ лейкоциты служить во вредъ организму, такъ какъ этимъ путемъ происходитъ генерализація инфекціи), то стали оспаривать его значенiе. Согласно мнѣнiю однихъ, лейкоциты являютъ лишь въ роли могильщиковъ или подметальщиковъ, захватывая только тѣхъ микробовъ, которые уже погибли; по воззрѣнiямъ другихъ, лейкоциты способны фагоцитировать микробовъ только ослабленныхъ, и фагоцитозъ является, такимъ образомъ, совершенно побочнымъ, подчиненнымъ явленiемъ въ процессахъ инфекціи и самозащиты организма и т. д. Всѣ эти возраженiя Мечникову удалось опровергнуть рядомъ безспорныхъ опытовъ и наблюденiй, доказавшихъ способность фагоцитовъ захватывать живыхъ и вирулентныхъ микробовъ.

Въ дальнѣйшемъ, рядомъ въ высшей степени интересныхъ опытовъ Мечникову, его ученикамъ, а также товарищамъ по институту (Вайяръ и др.) удалось показать, что всѣ условiя механической, физической, химической и биологической, если только они создаютъ препятствiя фагоцитозу, ограничивая и ослабляя фагоцитарную реакцію, понижаютъ въ то же время и степень невосприимчивости, а иногда, какъ въ знаменитомъ опытѣ Пастера съ зараженiемъ сибирской язвой курицы, поставленной въ сосудъ съ холодной водой, позволяютъ даже сдѣлать естественно невосприимчивое животное чувствительнымъ къ зараженiю. И наоборотъ, примѣненiе средствъ, усиливающихъ фагоцитозъ, ведущихъ къ увеличенiю количества фагоцитовъ или къ усиленному скопленiю ихъ въ томъ или иномъ угрожаемомъ пунктѣ, усиливаетъ и невосприимчивость, въ чемъ могъ убѣдиться и одинъ изъ самыхъ рѣшительныхъ противниковъ фагоцитарной теорiи—Пфейферъ: животныя, которымъ были вприснuty въ брюшину вещества, обладающiя химіотаксическими положительными свойствами (физиологической растворъ, бульонъ и т. д.), ока-

зываются затѣмъ способными безнаказанно переносить внутрибрюшинное вприскиванiе нѣсколькихъ смертельныхъ дозъ микробныхъ культуръ (такъ назыв. *Resistenzphänomen*). Исходя изъ этого, нѣкоторые хирурги предложили и съ успѣхомъ примѣняли при операціяхъ на брюшинѣ вливанiе въ брюшную полость нормальной грѣтой сыворотки (Р. Пети) или нуклеиновой кислоты (Микуличъ) и т. д.

Роль фагоцитовъ не ограничивается защитой противъ микробовъ; они оказываются способными выполнять эту функцію и противъ ядовъ, особенно ядовъ, проникающихъ въ видѣ еще нерастворенныхъ частицъ. Какъ показали Безрѣдка, животныя съ подготовленной вышеописаннымъ способомъ брюшиной переносятъ значительно большiя количества эмульсiи As_2S_3 , нежели нормальныя, и, наоборотъ, при введенiи этой эмульсiи въ коллодиевомъ мѣшечкѣ, внутри котораго мышьяковое соединенiе безпрепятственно растворяется и диффундируетъ въ соки организма, для отравленiя достаточными оказываются меньшiя дозы. Аналогичныя наблюденiя были затѣмъ сдѣланы надъ солями свинца. Способность лейкоцитовъ захватывать и обезвреживать какъ яды металлическіе, такъ и алкалоиды была доказана цѣлымъ рядомъ ученыхъ (Самойловъ, Лаббе, Кальметтъ и др.). Затѣмъ подобнаго же рода опыты были произведены и съ различными микробными эндотоксинами; защищающее дѣйствiе лейкоцитовъ сказалось и здѣсь. Между прочимъ, способность лейкоцитовъ обезвреживать въ извѣстной мѣрѣ эндотоксины признають за ними даже нѣкоторые рѣшительные противники фагоцитарной теорiи.

Изъ совокупности всѣхъ перечисленныхъ и огромнаго количества другихъ аналогичныхъ имъ фактовъ, значенiе фагоцитоза выступаетъ съ неопровержимой доказательностью. Поэтому-то, доктрина фагоцитоза¹⁾ оказалась единственной, не только не поколебавшейся за весь періодъ развитiя ученiя объ иммунитетѣ, но, наоборотъ, получившей за послѣдніе годы признанiе, хотя съ нѣкоторыми поправками и дополненiями, даже со стороны прежнихъ своихъ противниковъ, т.-е. со стороны большинства представителей нѣмецкой школы.

На ряду съ ней, однако, послѣдовательно

¹⁾ Помѣщенная въ настоящемъ номерѣ статья одного изъ учениковъ И. И. Мечникова, проф. А. И. Яроцкаго: „Борьба бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ съ микробами“, можетъ служить иллюстраціей приложенiя этой доктрины къ опредѣленному конкретному случаю.

выдвигался и смѣнялъ другъ друга рядъ гуморальныхъ теорій иммунитета, и на почвѣ научной борьбы между сторонниками различныхъ воззрѣній было открыто огромное количество фактовъ и явленій, представляющихъ первостепенный интересъ и важность какъ теоретическую, такъ и практическую.

Сущность гуморальныхъ теорій сводится къ тому, что защита организма отъ микробовъ объясняется бактериеубивающимъ дѣйствіемъ нѣкоторыхъ веществъ, растворенныхъ въ плазмѣ крови, лимфы, экссудатовъ и т. д., или-же несоотвѣтствіемъ физико-химическихъ и осмотическихъ свойствъ этой плазмы съ потребностями микроба.

Что сыворотка крови и вообще жидкости организма могутъ оказывать вредное дѣйствіе на чужеродные клѣточные элементы и на микробовъ, было показано еще въ 70-хъ годахъ работами Траубе, Ландуа, А. Шмидта и др., но до середины 80-хъ годовъ факту этому не было придано должнаго значенія и онъ даже оказался позабытымъ; только въ 1885 г. работы Беринга, Фодора и др. вновь обращаютъ на него вниманіе и дѣлаютъ его исходнымъ пунктомъ новой теоріи иммунитета, теоріи бактерицидности соковъ и, въ частности, сыворотки. Этотъ вопросъ былъ какъ практически, такъ и теоретически съ особенной полнотой разработанъ Бухнеромъ, объяснявшимъ бактерицидность наличностью въ крови особыхъ защитительныхъ веществъ, которыя онъ назвалъ алексинами и которымъ приписалъ главную роль въ явленіяхъ иммунитета.

Теорія бактерицидности или алексиновъ нашла сочувственный пріемъ среди германскихъ ученыхъ, но Мечниковъ вскорѣ доказалъ ея несостоятельность, показавши путемъ ряда опытовъ, что между бактерицидностью сыворотокъ и состояніемъ непримчивости животныхъ не только нѣтъ того параллелизма, который былъ найденъ для фагоцитоза, но иногда наблюдаются даже отношенія противоположности. Такъ, напр., сыворотка кролика рѣзко бактерицидна для микроба сибирской язвы, сыворотка-же собаки такой бактерицидностью не обладаетъ; между тѣмъ по отношенію къ сибиреязвенной инфекціи собака иммунна, а кроликъ чрезвычайно воспримчивъ. Ясно, что такое отношеніе было-бы невозможно, если-бы иммунитетъ обусловливался дѣйствіемъ алексиновъ. Подобные факты заставили нѣкоторыхъ сторонниковъ вышеизложенныхъ взглядовъ, и въ числѣ ихъ Беринга, признать, что бактерицидная способ-

ность не можетъ быть положена въ основу теоріи иммунитета.

Вслѣдъ за теоріей алексиновъ, послѣдовательно выдвигаются теорія антитоксическая, теорія Пфейффера или бактериолитическая¹⁾, и др., но Мечниковъ также систематически и послѣдовательно доказываетъ невозможность приложить каждую изъ этихъ теорій къ объясненію явленія иммунитета въ цѣломъ.

Тѣ огромныя настойчивость, убѣжденность и даже страстность, которыя Мечниковъ внесъ въ свои работы и въ борьбу за свои идеи, придають этой борьбѣ захватывающей, драматической интересъ и ярко обрисовываютъ передъ нами также и личность ученаго.

Въ концѣ-концовъ, особенно благодаря изслѣдованіямъ Райта и его школы, Нейфельда и др. надъ ролью гуморальныхъ веществъ, такъ наз. опсониновъ, бактериотропиновъ²⁾ и др., большинство ученыхъ приходитъ къ нѣкоторой эклектической, целлюлярно-гуморальной точкѣ зрѣнія. Различія между отдѣльными изслѣдователями становятся болѣе количественнаго характера, касаясь вопроса о томъ, какой факторъ и въ какой мѣрѣ является господствующимъ; значенія фагоцитоза не отрицается теперь никто. Результатомъ борьбы явилась такимъ образомъ побѣда автора фагоцитарной доктрины, который самъ лично считаетъ, что „если свести всю накопившуюся за послѣднія 25—30 лѣтъ массу фактовъ относительно иммунитета, то прежде всего придется отмѣтить, что въ этомъ явленіи на первомъ планѣ стоитъ дѣятельность фагоцитовъ, какъ защитителей организма отъ микробовъ. Гуморальнымъ началамъ, какъ опсонины, тропины, антитоксины, если даже ихъ признать независимыми и способными дѣйствовать въ нѣдрахъ живого организма, можно отвести лишь второстепенную роль“. И въ дальнѣйшемъ Мечниковъ прибавляетъ, что „названные гуморальные факторы почти всѣ или всѣ фагоцитарнаго происхожденія“.

На ряду съ разработкой фагоцитарной доктрины, составляющей главный и наиболѣе постоянный предметъ его работъ въ теченіе почти четверти вѣка, Мечниковъ останавливается отъ времени до времени и на вопросахъ чистой бактериологіи, эпидемиологіи, профилактики и пр. Въ теченіе девяностыхъ

1) Бактеріолизъ—раствореніе бактерій, происходящее подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ веществъ, заключающихся въ сывороткахъ.

2) Такъ называются вещества, заключающіяся въ сывороткахъ, особенно у иммунизированныхъ животныхъ, и способствующія фагоцитозу.

годовъ онъ посвятилъ много вниманія холерѣ, опубликовавши рядъ классическихъ изслѣдованій надъ морфологіей и физиологіей холернаго вибриона, надъ его токсинами, надъ ролью кишечной флоры при холерѣ (*microbes favorisants et microbes empêchants*),— послѣднія работы послужили между прочимъ отправной точкой для цѣлой серіи изслѣдованій надъ кишечной флорой¹⁾, которой онъ посвящаетъ свое преимущественное вниманіе въ теченіе послѣднихъ лѣтъ, связавши вопросъ о ней съ вопросами о дисгармоніяхъ человѣческой природы, о долговѣчности²⁾ и преждевременной старости.

Обычная „дикая“ флора нашего кишечника является причиной постоянного хроническаго самоотравленія организма, ведущаго въ концѣ концовъ къ изнашиванію и перерожденію наиболѣе чувствительныхъ элементовъ нашего тѣла, къ преждевременной старости. И эта теорія, какъ раньше теорія фагоцитарная, встрѣтила у многихъ несочувственный приемъ. Противъ нея и противъ нѣкоторыхъ выводовъ изъ нея возражали и возражаютъ многіе, хотя нерѣдко такіа возраженія основаны, какъ отмѣчаетъ самъ Мечниковъ, на недоразумѣніяхъ и непониманіи теоріи. Таковы возраженія извѣстнаго американскаго біолога Майнота³⁾, указывающаго, что старость наблюдается и у животныхъ, не имѣющихъ толстой кишки (гдѣ и происходятъ главнымъ образомъ вредные процессы броженія и разложенія, вызываемые изобилующими въ этой кишкѣ микробами), и упускающаго изъ виду, что теорія Мечникова имѣетъ въ виду не старость вообще, а старость преждевременную, которую онъ считаетъ однимъ изъ крупнѣйшихъ золь жизни, одной изъ самыхъ существенныхъ дисгармоній человѣческой природы и въ избавленіи отъ которой видитъ одну изъ важнѣйшихъ задачъ медицины и гигиены.

Открытие его ученикомъ Борде такъ наз. гемолизиновъ⁴⁾ приводитъ Мечникова къ ученію о клѣточныхъ ядахъ, т.-е. веществахъ того-же типа и происхожденія, какъ гемолизины, но способныхъ повреждать, убивать и растворять самые разнородные клѣ-

точные элементы. Ученіе это сыграло не малую роль въ развитіи патологическихъ возрѣній послѣдняго времени.

На ряду съ этимъ, находя въ новыхъ данныхъ, полученныхъ относительно клѣточныхъ ядовъ, доказательство наличности, хотя и неуловимыхъ обычными приемами анализа, но несомнѣнныхъ и существенныхъ біологическихъ различій между различными видами животныхъ¹⁾, Мечниковъ попытался совмѣстно съ Ру привить сифилисъ человѣкообразнымъ обезьянамъ, какъ наиболѣе близкимъ человѣку въ смыслѣ состава и свойствъ тканей и крови. Результаты вполне оправдали его предположенія, и такимъ образомъ удалось поставить изученіе одной изъ самыхъ распространенныхъ и важныхъ въ практическомъ отношеніи болѣзней, въ теченіе нѣсколькихъ вѣковъ не сходящей съ почвы исключительно клиническаго и патолого-анатомическаго изученія, на почву экспериментальной разработки.

Правда, надежда и попытки Мечникова найти вакцину противъ сифилиса пока не оправдались, но ученіе о сифилисѣ сдѣлало съ тѣхъ поръ громадныя шаги и въ теоретическомъ и въ практическомъ отношеніи,—достаточно вспомнить открытія, связанные съ именами Шаудина, Вассерманна и Эрлиха.

Вслѣдъ за вопросомъ о сифилисѣ, Мечниковъ посвящаетъ не мало времени и силъ разработкѣ эпидемиологіи туберкулеза и способамъ борьбы съ нимъ. Поиски вакцины пока и въ этой области результатовъ не дали, но въ смыслѣ эпидемиологіи Мечникову удалось утвердить своими изслѣдованіями, для которыхъ онъ между прочимъ предпринялъ въ 1911 г. поѣздку въ калмыцкія степи, ту очень важную не только теоретически, но и практически точку зрѣнія, что относительная невосприимчивость бѣлой расы къ туберкулезу является результатомъ естественной безсознательной вакцинаціи въ силу незначительныхъ повторныхъ зараженій, неизбѣжныхъ въ средѣ, гдѣ туберкулезъ распространенъ, или, скорѣе, результатомъ вакцинаціи, обусловленной наличностью въ такой средѣ особой ослабленной формы туберкулезнаго микроба

1) См. статью П. Циклинской: Роль бактерій въ кишечномъ каналѣ человѣка и животныхъ. Природа, 1913, стр. 1313—1340.

2) См. статью С. Метальникова: О причинахъ старости. Природа, 1912, стр. 1079—1094.

3) Майнотъ. Современные проблемы біологіи: Изд. Природы. Цѣна 60 коп.

4) Вещества, появляющіяся въ сывороткѣ крови животнаго послѣ впрыскиванія ему чужеродныхъ красныхъ тѣлецъ и способныя вызывать раствореніе этихъ тѣлецъ.

1) Какъ извѣстно, примѣненіе біологическихъ реакцій для изученія степени близости родства между различными представителями животнаго царства принесло не мало интересныхъ данныхъ, подтверждающихъ правильность дарвиновскаго ученія и съ физико-химической точки зрѣнія. Реакціямъ этимъ будетъ въ одномъ изъ слѣдующихъ номеровъ посвящена особая статья.

(virus scrofulеux), и что, наоборот, кажущаяся повышенная чувствительность народов, живущих вдали от цивилизации в относительно примитивных условиях, в местностях, куда туберкулез еще не занесен, у калмыков, негров и др., есть не что иное, как выражение отсутствия такой вакцинации, т.-е. выражение естественной восприимчивости организма, впервые встречающегося с туберкулезной заразой¹⁾.

Но на этих всех вопросах сам Мечников не останавливается подолгу. Давши идею и толчок, намечивши пути, он передает разработку их своим ученикам и сотрудникам, а сам главным образом сосредоточивается, как мы уже указали, на изучении кишечной флоры.

Вообще за последние 10—15 лет Мечников сильно тяготеет к разрешению некоторых практических вопросов как в области предупреждения, так и в области лечения болезней. Мы уже отметили его поиски вакцин против сифилиса и туберкулеза; к ним надо прибавить работы по профилактике сифилиса при помощи каломельной мази, произведенная совместно с Безредкой работы над брюшным тифом и вакцинацией против него, в которых Мечников определенно высказывается в пользу живых вакцин, защищая таким образом точку зрения, выдвинутую Пастером, работы над детской холерой и, в особенности, работы над изучением способов избивать кишечных отравлений, парализовать их эффект потреблением молочно-кислых культур, исключением из пищи всякого сырья и т. д.

В результате этих исследований Мечников предлагает в качестве практического руководства в жизни систему ортобиоза, т.-е. образа жизни, „согласованного с открытыми и установленными наукой законами, следующего правилам рациональной гигиены, дающим возможность человеку продлить полный и счастливый цикл жизни, заканчивающийся спокойной естественной смертью“.

В заключение необходимо отметить, что на ряду со специальными лабораторными исследованиями, Мечников много времени и сил посвятил и вопросам общепсихософского характера, выработке, как он

сам выражается, рационального научного мировоззрения. Изложение этих его взглядов и теорий было бы здесь затруднительно; при своей разносторонности и обширности они трудно поддаются схематизации. Да это и излишне, так как ознакомиться с ними возможно по его собственным сочинениям (О природе человека; Этюды оптимизма; Сорок лет искания рационального мировоззрения), напечатанным притом в вполне доступной форме, не требующей от читателя какой-либо специальной подготовки, необходимой для чтения и понимания многих чисто-научных работ его.

Оглядываясь на более чем пятидесятилетнюю научную деятельность Мечникова, невольно поражаешься ее интенсивностью и разнообразием.

Зоология и сравнительная эмбриология, учение о внутриклеточном пищеварении, сравнительная патология воспаления, иммунитет и фагоцитарная доктрина, клеточные яды, кишечная флора и кишечные инфекции, долговечность и старость, прививка сифилиса, работы по вакцинации и профилактике— работы в каждой из этих областей, отдаленно взятая, были бы достаточны, чтобы создать крупное имя ученому и оставить крупный след в науке. К этому надо еще прибавить огромное значение Мечникова как учителя и создателя научной школы, его широкую популяризаторскую деятельность, выразившуюся в длинном ряде лекций, статей и сочинений, его многочисленных научных поездки и экспедиции, его интерес к самым разнообразным явлениям жизни, широкое стремление к общению не только с людьми науки, но и со всеми сколько-нибудь выдающимися людьми, на каком бы то ни было поприще, с какими сталкивала его судьба.

Очерк наш далеко не исчерпывает всего, что сделал Мечников, он не дает полного итога его деятельности, да это было бы и преждевременно: семидесятилетний юбилей застает его в полном обладании всеми силами с таким запасом энергии и работоспособности, который не позволяет сомневаться в том, что итог этот далеко не закончен и будет еще значительно увеличен.

¹⁾ См. статью И. Мечникова, Туберкулез. Природа, 1913, стр. 1433—1456. Здесь читатель найдет относящиеся сюда факты и идеи в оригинальном изложении самого автора их, что всегда предпочтительнее.

Следующия сочинения И. И. Мечникова дадут возможность составить представление о совокупности его работ и идей:

Лекции по сравнительной патологии воспа-

ленія. СПб., 1892 изд. Риккера. Невосприимчивость въ заразныхъ болѣзняхъ. СПб., 1903. Изд. Риккера. Изданіе „Научнаго Слова“. Москва: Этюды о природѣ чело-вѣка.

Этюды оптимизма. 3-ье изд. Сорокъ лѣтъ исканія рациональнаго міро-воззрѣнія. 2-ое изд. Основатели современной медицины. Пас-теръ—Листеръ—Кохъ.



Буковина.

Андрей Григорьевъ.

Природа. Буковина, раскинувшаяся на пространствѣ 10.441 кв. км. (т.-е. занимающая площадь почти равную Ломжинской губ.) обнимаетъ часть сѣверо-восточнаго склона Карпатъ съ ихъ предгорьями и кускомъ примыкающаго къ нимъ съ востока Подольскаго плато. Это послѣднее слагается изъ древнекристаллическаго складчатаго фундамента, на сглаженной поверхности котораго распространились болѣе или менѣе плоскіе пласты песчаниковъ, известняковъ и глинистыхъ сланцевъ, преимущественно третичнаго возраста. Слои эти имѣютъ легкой уклонъ на юго-востокъ, почему и большинство рѣкъ несетъ свои воды въ этомъ направленіи. Днѣстръ, Прутъ, Сереть и Сушавъ (низовья) текутъ здѣсь быстро, сохраняя еще характеръ горныхъ рѣкъ, хотъ онѣ и вырыли себѣ широкія и глубокія, мѣстами заболоченныя долины, расчлениющія плато на рядъ параллельныхъ полосъ. Среднія, наиболѣе высокія части послѣднихъ, построенныя чаще всего изъ песчаника, служатъ водораздѣлами между омывающими ихъ справа и слѣва водными артеріями и достигаютъ мѣстами до 500 м. выс.

Спускаются онѣ къ долинамъ рѣкъ широкими террасами, сплошь и рядомъ покрытыми лессовой почвой, иногда обволакивающей собою и самый водораздѣлъ. Особенно много этихъ наносовъ между Днѣстромъ и Прутомъ. Плодородная почва, покрывающая большую часть плато, дала чело-вѣку возможность густо заселить страну и покрыть ее безбрежнымъ моремъ колосьевъ кукурузы, овса, ячменя, ржи и другихъ хлѣбовъ, среди которыхъ разбросаны тутъ и тамъ невысокія корявыя плодовые деревья. Всюду разбросаны уютные хутора и поселки, выделяясь красивыми пятнами на зеленомъ фонѣ полей. Почти ту же картину находятъ путешественникъ и въ широкихъ долинахъ, гдѣ пашни нерѣдко смѣняются сочными заливными лугами.

Обширные буковые лѣса съ ихъ нарядной темно-зеленой листвой, еще лѣтъ 200

тому назадъ покрывавшіе большую часть страны и давшіе ей свое имя, сохранились лишь кое-гдѣ, главнымъ образомъ на песчаниковыхъ гребняхъ водораздѣла между Прутомъ и Днѣстромъ и въ другихъ мѣстахъ, свободныхъ отъ лѣсса.

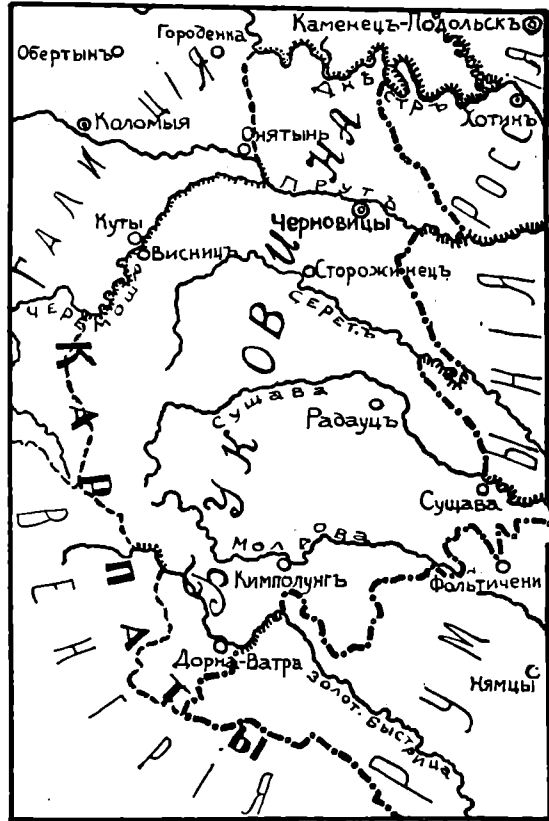


Рис. 1. Карта Буковины.

Совершенно иную картину представляет ландшафт на юго-западѣ страны, по ту сторону нижней Сучавы. Миновавъ узкую полосу складчатыхъ глинъ и песковъ, скрывающихъ въ своихъ нѣдрахъ нефть и соль (варницы у Качики), путешественникъ вступаетъ въ область складчатого хребта Карпатъ, постепенно повышающагося по направлению къ западу и доходящаго почти до 2.000 м. высоты. Его предгорья и нижніе склоны построены изъ песчаниковъ и известняковъ мѣлового возраста; ближе къ юго-западной границѣ страны эти породы смѣняются болѣе древними (палеозойскими) метаморфозированными сланцами, порфирами и др. породами.

Утесистыя вершины, крутые склоны, спускающіеся въ глубокія долины, красивые лиственные (букъ, дубъ, кленъ и пр.) лѣса, смѣняющіеся сначала темнымъ хвойнымъ боромъ, а выше прекрасными альпійскими лугами, все это придаетъ ландшафту горной Буковины чарующую прелесть. Особенно живописны долины рѣкъ Золотой Быстрицы, Дорны и верховьевъ Черемоша. Повидимому, большая часть страны еще въ началѣ третичнаго періода была покрыта моремъ, на мѣстѣ котораго и образовался горный хребетъ.

Позже, въ ледниковую эпоху хребетъ этотъ подвергся оледенѣнію, оставившему по себѣ воспоминанія въ видѣ моренъ, глубокихъ и широкихъ, вырытыхъ глетчерами долинъ съ отвѣсными склонами и т. п.

Отступая, ледяной покровъ оставлялъ на своемъ пути рыхлыя отложенія, которыя сносились дальше въ районъ плато частью вѣтромъ, а частью рѣками, откладывая тамъ слои лесса и близкихъ къ нему почвъ.

Холодная зима подчасъ съ сильными морозами, знойное лѣто, короткая весна и длинная, но пріятная осень, умѣренное количество осадковъ (600—700 мм. въ годъ), половина которыхъ выпадаетъ лѣтомъ—вотъ типичныя черты климата буковинской равнины. Въ горахъ осадковъ выпадаетъ больше, лѣтній зной умѣряется высотой, а зимы суровѣе. Такъ напр., средняя годовая температура въ Дорна-Ватрѣ (на выс. 790 м.) $+4,2^{\circ}$, а въ Черновицахъ (на выс. 235 м.) $+7,9^{\circ}$. Вѣтры преобладаютъ влажные: сѣ-

веро- и юго-западные; рѣже дуютъ восточные, приносящіе съ русской равнины лѣтомъ зной, зимою стужу.

Населеніе. Человѣкъ уже давно поселился въ этомъ благодатномъ и живописномъ краѣ. Еще тысячу за полторы лѣтъ до Рожд. Хр. жилъ онъ здѣсь въ небольшихъ плетеныхъ мазанкахъ, по формѣ напоминавшихъ пчелиные ульи. Повидимому, это было какое-то финно-татарское племя, вытѣсненное затѣмъ скиаами. Въ V ст. до Рожд. Хр. страна была завоевана фракійцами, а въ 160—270 г. находилась подъ властью Рима, но колонизована римлянами не была. Эпоха великаго переселенія народовъ сказалась здѣсь быстрой смѣной племенъ и народовъ. Почти въ теченіе тысячи лѣтъ, начиная съ III ст. по Рожд. Хр., ее попеременно занимали вестготы, гунны, остготы, авары, славяне (VII ст.), оттѣсненные назадъ въ Галичину мадьярами (IX ст.), печенѣги, половцы и татары. Однако не этимъ воинственнымъ племенамъ суждено было надолго занять Буковину. Какъ волны разбушевавашагося моря налетали они на эту окраину южно-русской равнины, чтобы затѣмъ отхлынуть, оставивъ послѣ себѣ одно только воспоминаніе.

Правда, современное населеніе Буковины блещетъ пестротой своего состава, но народы, заселяющіе ее сейчасъ, пришли сюда не съ оружіемъ въ рукахъ: это были мирные завоеватели, явившіеся сюда изъ сосѣднихъ областей и осѣвшіе на незанятой еще землѣ. Почти одновременно (въ XI ст.) надвинулись славяне изъ Галичины и „волохи“ (румыны) изъ Молдавіи.

Начиная съ конца XI вѣка, Буковина переходила изъ рукъ въ руки, подпадая подъ власть то Польши, то Молдавіи, то Турціи, пока въ 1775 г. она не была уступлена Турціей Австріи въ награду за нейтралитетъ во время русско-турецкой войны, и присоединена къ Галиции. Въ 1849 г. Буковина выдѣлена въ особую провинцію въ предѣлахъ ея нынѣшнихъ границъ и получила автономное управленіе съ собственнымъ сеймомъ.

Въ настоящее время населеніе Буковины возросло до 800.098 чел. (1910 г.), изъ которыхъ 38,4% говоритъ по-русски, 34,4% по



Рис. 2. Полякъ изъ Буковины.
(По фот. изъ коллекціи Музея
Александра III въ П.).

румынски, 21,2% по-нѣмецки, 4,6% по-польски, 1,3% по-венгерски¹⁾.

Итакъ, крупнѣйшую группу буковинцевъ составляютъ руссины, заселяющіе сѣверъ равнины и большую часть горной Буковины. По своей внѣшности, своему говору, характеру, одеждѣ, нравамъ и обычаямъ они почти не отличаются отъ нашихъ малоросовъ Подольской и Волынской губерній. Тѣ же пѣсни оглашаютъ руссинскія деревни, тѣмъ же юморомъ блещетъ ихъ рѣчь, тѣ же цвѣтнички-огороды и „вишневые садочки“ красиво отдѣляютъ опрятную бѣлизну хатъ. То же разнообразное меню, изобилующее овощами и молочными продуктами, но бѣдное мясной пищей. То же буйное веселье во время рождественскихъ колядокъ и другихъ праздниковъ; тѣ же примѣты, та же вѣра въ довольно наивныхъ чертей, въ вѣдьмъ и прочую нечисть, населяющую въ поэтическомъ воображеніи малоросса весь бѣлый свѣтъ. Тѣ же ссоры сосѣдей „изъ-за гусака“.

Кое-въ чемъ есть, однако, и разница. Руссинскія поля сплошь и рядомъ не волнуются золотистымъ моремъ ржаныхъ и пшеничныхъ колосьевъ, а заняты кукурузой, которая и является главной основой питанія; да и жилища обычно состоятъ изъ сруба болѣе или менѣе жидкихъ бревенъ или даже сложены изъ камня, гдѣ его много; но и въ томъ и въ другомъ случаѣ стѣны его обмазаны глиной съ навозомъ; и выбѣлены такъ, что ихъ и не отличить отъ типичной мазанки, тоже мѣстами встрѣчающейся и въ Буковинѣ.

Горные руссины „гуцулы“ (ок. 30 тыс.) значительно отличаются отъ своихъ равнинныхъ собратьевъ.

Можетъ быть, тутъ сказывается примѣсь чужой (половецкой) крови, какъ думаютъ нѣкоторые авторы, а вѣрнѣе—это горная природа наложила на нихъ свою печать. Гуцулы—сильные, рослые, красивые люди, съ гораздо болѣе независимымъ характеромъ, чѣмъ руссины равнины. Опасности горной

жизни приучили ихъ быть въ высшей степени гостеприимными, а горныя тропы заставляютъ и мужчину и женщину пользоваться для передвиженія не телѣгой, а верховымъ и вьючнымъ конемъ. Даже похоронныя процессіи не являются исключеніемъ изъ общаго правила. Ихъ открываетъ гарцующій на конѣ священникъ, а гробъ нерѣдко прикрѣпляется двумя шестью къ сѣдламъ двухъ лошадей, одной спереди, другой сзади. Суровыя зимы заставляютъ гуцуловъ строить свои избы изъ толстыхъ бревенъ—благо лѣса кругомъ сколько хочешь; хаты ихъ никогда не бѣлятся, такъ какъ обильные осадки не позволяютъ примѣнять мѣлъ. Состоятъ онѣ чаще всего

изъ сѣней и горницы, но у болѣе зажиточныхъ часто представляютъ обширныя сооруженія, состоящія, кромѣ хаты, еще изъ множества службъ, соединенныхъ подъ одной деревянной крышей, съ небольшимъ открытымъ дворикомъ внутри.

Расположены жилища гуцуловъ одиноко, то тутъ, то тамъ на солнечныхъ склонахъ горъ, нерѣдко на разстояніи нѣсколькихъ верстъ другъ отъ друга; почти никогда не группируются они вокругъ церкви, какъ это обычно бываетъ у руссинъ внизу, „въ долинѣ“. Живя среди величественной, молчаливой природы, гуцулы не часто оглашаютъ воздухъ пѣснями, но зато нѣтъ лучшихъ мастеровъ рассказывать поэтическія сказки и слагать рифмованныя импровизаціи.

Мѣстныя условія заставляютъ гуцуловъ отказать отъ разведенія плодового сада и цвѣтничка, зато у женщинъ остается много времени для рукодѣля. Онѣ покрываютъ красивыми пестрыми вышивками не только свою, но и мужскую одежду и вообще одѣваются гораздо ярче и красочнѣе, чѣмъ тамъ „внизу“.

Какъ и всѣ горные славяне, гуцулъ вмѣсто тулупа носить изукрашенный вышивками маленькій короткій кожушокъ безъ рукавовъ—„киптарь“, безъ котораго невозможно вообразить себѣ гуцула—какого бы онъ ни былъ пола и возраста—ни лѣтомъ, ни зимою¹⁾.



Рис. 3. Румынъ изъ Черновицъ. (По фот. изъ Музея Императора Александра III въ П.).

¹⁾ Въ религіозномъ отношеніи населеніе распадается на православныхъ 68,4%, католиковъ 12,3%, евреевъ 12,9%, униатовъ 3,4% и лютеранъ 2,6%.

¹⁾ „Галичина, Буковина, Угорская Русь“, сост. сотрудникомъ „Украинской Жизни“, Москва, 1915 г. стр. 21.

Его назначеніе защищать тѣло отъ простуды при тѣхъ быстрыхъ и рѣзкихъ колебаніяхъ температуры, которыя такъ обычны въ горахъ. Въ связи съ условіями гор-



Рис. 4. Гуцулка (по фот. изъ коллекціи Музея Имп. Александра III въ П.).

наго передвиженія и свитка у гуцула короткая; это такъ наз. „сердакъ“, обычно сдѣланный изъ того самаго краснаго („червонаго“) сукна, изъ котораго еще лѣтъ сто назадъ изготовлялось большинство свитокъ галичанъ (оттуда ведетъ свое происхождение и названіе славянъ Прикарпатя „Червоной Русью“), богато расшитый шнурами съ цвѣтными кистями. Ярко вышитая бѣлая сорочка малорусскаго типа и украшенные вышивкой красные штаны съ шитой оторочкой дополняютъ его костюмъ. Женская одежда (исключая киптаря) близко подходит къ обычной украинской, но отличается красивыми сочетаніями яркихъ красокъ и богатствомъ мѣдныхъ украшеній.

Жизнь въ горахъ наложила особенно сильную печать на занятія гуцуловъ.

Если русинъ равнины является, главнымъ образомъ, земледѣльцемъ и держитъ скотъ, лишь поскольку этого требуютъ и позволяютъ условія земледѣлія, то гуцулу о земледѣліи не приходится и думать. Въ лучшемъ случаѣ владѣетъ онъ небольшимъ картофель-

природа, май 1915 г.

нымъ полемъ да маленькимъ огородомъ съ капустой, бобами, свеклой и т. п. Быки и коровы, лошади, овцы и свиньи—вотъ его главное богатство.

Въ іюнѣ мѣсяцѣ, когда горные луга скинуть свой снѣжный покровъ и запестрять разноцвѣтными головками ароматныхъ цвѣтовъ, мужчины вьютъ лошадей мѣшками съ кукурузной мукой и разными принадлежностями молочнаго хозяйства. Вооружившись длинной пастушеской трубой, они собираютъ скотъ и гонятъ его, подъ охраной овчарокъ, на горныя пастбища. Нерѣдко и жители предгорій поручаютъ имъ на лѣто свои стада. Придя на свое лѣтнее становище, гуцуль добываетъ первый огонь первобытнымъ способомъ—трениемъ сухой деревяшки о трутъ—и, разложивъ огонь въ очагъ, поддерживаетъ его до самаго своего ухода на зимнія квартиры. Если онъ потухнетъ среди



Рис. 5. Гуцуль—ученикъ народной школы. (По фот. изъ коллекціи Музея Имп. Александра III въ П.).

лѣта, стаду не миновать несчастья. Встрѣчая въ горахъ скотъ гуцуловъ, вы часто увидите у него на шеѣ и на хвостѣ алая ленты. Это—талисманъ отъ „дурного глаза“,

въ губительную силу котораго гуцулы крѣпко вѣрятъ. Само собой разумѣется, что суевѣрій и предрасудковъ у гуцуловъ не меньше, чѣмъ у руссинъ. И это вполне естественно; если у послѣднихъ они возникли на почвѣ зависимости урожая отъ невѣдомыхъ силъ капризной природы, то отъ нихъ же зависятъ и здоровье и благополучіе стада.

Живя въ горахъ, гуцулы варятъ сыръ и заготавливаютъ сѣно на зиму. Зимой, когда скотъ содержится въ хлѣвахъ, часть гуцуловъ освобождается и оглашаетъ дубраву звонкимъ стукомъ топора. Бревна они спускаютъ внизъ къ рѣкамъ по искусно устроеннымъ желобамъ, а весной и сами сходятъ

родъ крѣпко блюдетъ православную вѣру своихъ отцовъ и всѣмъ сердцемъ привязанъ къ своей родинѣ. Лишь злая нужда можетъ заставить румына покинуть родную деревню. Даже браки заключаются обычно между односельчанами. Одежда ихъ имѣетъ много сходства съ руссинской. Мужчины лѣтомъ ограничиваются бѣлыми полотняными или парусинными „исподними“ и такой же сорочкой на выпускъ, подпоясанной цвѣтнымъ шерстянымъ кушакомъ или ремнемъ. Когда похолоднѣе, надѣваются штаны изъ блага домотканнаго сукна и родъ длинной свитки, (сѣраго или чернаго цвѣта) либо подобіе армяка съ капюшономъ. Зимой короткій



Рис. 6. Продажа хлѣба на базарѣ. (По фот. изъ коллекціи Музея Имп. Александра III въ П.)

туда же, вяжутъ плоты и сплавляютъ ихъ по быстрымъ порожистымъ рѣкамъ Буковины, ежеминутно подвергая жизнь свою опасности. Оставшіеся зимой дома занимаются скорняжнымъ или бондарнымъ промыслами, изготовляютъ деревянную утварь, кое-какія металлическія вещи и т. д. Женщины прялутъ, ткутъ, вышиваютъ.

Румыны, составляющіе господствующее населеніе Южной Буковины, по типу довольно рѣзко отличаются отъ своихъ сѣверныхъ сосѣдей. Это въ большинствѣ случаевъ смуглые брюнеты съ правильными чертами лица; мѣстами рѣзко выражены греческій и римскій типы, напоминающіе объ ихъ происхожденіи; въ такихъ мѣстностяхъ попадаются лица поразительной красоты. Этотъ миролюбивый, уступчивый, покорный, вѣжливый, привѣтливый и легковѣрный на-

„киптарь“, или бѣлый нагольный тулупъ, опущенный вдоль ворота и по борту мѣхомъ, и нерѣдко вышитый; онъ же служитъ и женской шубой. Румынскія женщины всегда вырисовываются яркимъ красочнымъ пятномъ. Пестро вышитые рукава и грудь сорочки, цвѣтная нерѣдко подпоясанная яркимъ поясомъ кофта, либо (у богатыхъ) корсажъ, серьги, ожерелье изъ бусъ, украшенное серебряными и золотыми монетами, хорошо гармонируютъ съ ея стройной фигурой, черными волосами и красивыми чертами лица.

Живя подъ тѣмъ же ласковымъ солнцемъ, что и руссины, любясь тѣмъ же темно-бархатнымъ ночнымъ небомъ, усѣяннымъ яркими манящими звѣздами, вдыхая тотъ же опьяняющій аромать буйно расцвѣтающей южной весны, питаюсь отъ тѣхъ же даровъ „матери земли“, румыны, въ жилищахъ которыхъ течетъ къ тому же немало славянской крови, имѣютъ живую фантазію, населяющую міръ всякими невѣдомыми существами, и тоже богаты суевѣріями и предрасудками. Ихъ веселые праздники по своему характеру во многомъ напоминаютъ малорусскіе. Въ долгіе зимніе вечера румынская молодежь тоже имѣетъ обыкновение собираться на посидѣлки, куда дѣвушки и молодые женщины являються съ работой, а парубки съ шутками и веселыми, либо страшными рассказами. И у румынъ жители равнинъ до извѣстной степени отлича-

ются отъ горцевъ. Послѣдніе и ростомъ выше, и одѣваются скромнѣе, и занимаются, главнымъ образомъ, овцеводствомъ, тогда какъ внизу румыны кормятся пашней, а овецъ держать лишь между прочимъ.

Отправляясь весной на горныя пастбища, румынъ густо смазываетъ свое тѣло овечьимъ масломъ, имъ же смачиваетъ и рубаху, которую посыпаетъ затѣмъ толченымъ углемъ. Сорочка эта не смѣняется до возвращенія домой осенью и защищается хорошо отъ наскочныхъ; мыться же въ течение лѣта пастухамъ не приходится. Старшій пастухъ стада три раза въ день сзываетъ стада съ пастбища для доенія, оглашая при этомъ горы красивой мелодіей, извлекаемой изъ его длинной трубы. Зимой горцы рубятъ лѣсъ и изготовляютъ дранку. Внизу, на равнинѣ, мужчины проводятъ зиму въ молотѣхъ урожая и въ возкѣ дровъ.

Румынка принимаетъ дѣятельное участіе въ сельскихъ работахъ, а зимой занята обработкой льна, конопли и шерсти, изготовляя изъ нихъ ткани и одѣвая ими всю семью.

Поселки буковинскихъ румынъ напоминаютъ руссинскіе: такъ же въ беспорядкѣ разбросаны ихъ хаты съ плодовыми садиками и цвѣтничками-огородами. Стоитъ хата въ глубинѣ двора, посрединѣ котораго помѣщается колодецъ. Службы прилегаютъ къ хатѣ сбоку и сзади, либо стоятъ отдѣльно неподалеку отъ нея. Подобно малорусскимъ, и румынскія хаты состоятъ изъ сѣней, изъ которыхъ дверь ведетъ съ одной стороны въ жилую горницу съ большой глинобитной русской печкой, а съ другой— въ кладовую либо въ парадную горницу; въ послѣднемъ случаѣ кладовая пристроена къ жилому помѣщенію. Мѣстами сохранились еще курныя хаты. Какъ и у руссинъ, дома располагаются фасадомъ на югъ и защищены отъ солнца широкимъ краемъ четырехскатной соломенной (мѣстами дранковой) крыши, укрѣпленнымъ на столбахъ и образующимъ навѣсъ, гдѣ хранятся нѣкоторые предметы хозяйственнаго обихода. Въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, дома буковинскихъ румынъ—то мазанки, то бревенчатыя избы, то фахверковыя сооруженія, состоящія изъ сѣти балокъ и брусевъ, пролетъ между которыми заполненъ кирпичомъ или вообще какимъ либо строительнымъ матеріаломъ. Любопытно, что небольшія плетенныя изъ прутьевъ свинныя хлѣва и корзинки, въ которыхъ хранится урожай кукурузы, и у румынъ, и у руссинъ, чрезвычайно напоминаютъ тѣ плетенныя обмазанныя глиной ульеобразныя хижины, въ которыхъ

человѣкъ обиталъ здѣсь за полторы тысячи лѣтъ до Р. Х.

Третій по численности элементъ населенія Буковины, нѣмцы стали появляться здѣсь, начиная съ XIV ст.; однако въ тотъ періодъ ихъ было немного и они быстро растворились въ общей массѣ населенія. Громадные успѣхи сдѣлала нѣмецкая колонизація послѣ присоединенія страны къ Австріи. Еще въ концѣ XVIII ст. въ Карпатахъ появляется рядъ поселковъ нѣмецкихъ рудокоповъ. Въ другихъ мѣстахъ нѣмцы понадобились, какъ рабочіе на вновь устроенныхъ стекольныхъ заводахъ. Позже, въ сре-



Рис. 7. Украшенія на стѣнахъ печи въ хатѣ гуцула.

динѣ XIX ст., нѣмцевъ стали селить на своихъ земляхъ крупныя помѣщики, чтобы такимъ образомъ привить болѣе совершенныя методы сельскаго хозяйства.

Немало осѣло въ странѣ и нѣмецкихъ чиновниковъ и иного служилаго люда. Всѣ эти пришельцы, вышедшіе преимущественно изъ Богемія и Семиградья, быстро размножились и заселили города и мѣстечки вмѣстѣ съ ихъ окрестностями, гдѣ процентъ нѣмецкаго населенія очень великъ. Сохраняя въ общемъ свой національный обликъ и языкъ, буковинскіе нѣмцы все же нѣсколько измѣнились подъ влияніемъ мѣстныхъ условій. Языкъ ихъ уснащенъ чужими словами (всѣ буковинскіе нѣмцы говорятъ и по-русски или по-румынски).

Отчасти измѣнилась и психологія. Такъ, напр., они здѣсь нечужды примѣтъ и суевѣрій, распространенныхъ среди ихъ ближайшихъ сосѣдей.

Торговля, сельское хозяйство и ремесло обезпечиваютъ имъ здѣсь безбѣдное существованіе.

Другіе закарпатскіе сосѣди Буковины, венгерцы, явились сюда лишь въ небольшомъ числѣ, и какъ на родинѣ, продолжали заниматься здѣсь земледѣліемъ и скотоводствомъ.

Какъ у нѣмецкихъ, такъ и у венгерскихъ колонистовъ дома построены, большей частью, въ стилѣ франкскихъ крестьянскихъ строеній. Это—деревянные или фахверковыя сооруженія, выходящія на улицу своими узкими фасадами и крытыя высокой драчной крышей въ четыре ската, при чемъ по узкому фасаду скатъ коротокъ и быстро обрывается.

Поляки уже издавна вели оживленную торговлю съ Буковиной и отчасти поставляли сюда духовенство; однако до австрійскаго господства они рѣдко осѣдали въ странѣ.

Значительный наплывъ ихъ имѣлъ мѣсто во время административнаго объединенія страны съ Галиціей, когда большая часть чиновничества принадлежала къ галиційскимъ полякамъ. Замѣчательно, что, несмотря на малочисленность польскаго элемента въ Буковинѣ, польскій языкъ распространенъ здѣсь сравнительно широко. Это объясняется какъ польскимъ происхожденіемъ значительной части администраціи, такъ и тѣмъ, что значительная часть прислуги, повивальныхъ бабокъ, ремесленниковъ и т. п.—людей съ которыми приходится вступать въ разныя сношенія, принадлежитъ къ польской націи. Польскій же языкъ общеупотребителенъ у мѣ-

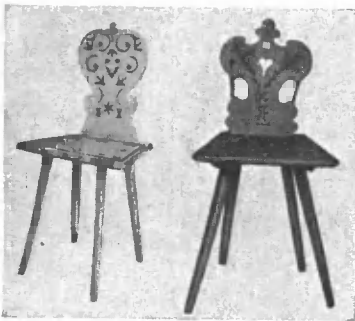


Рис. 8. Рѣзные стулья кустарной работы въ хатѣ гуцула.

стныхъ евреевъ, а также у словаковъ, и армянъ, переселившихся сюда въ числѣ нѣсколькихъ тысячъ человекъ и подъ вліяніемъ польскаго духовенства (словаки—католики, большая часть армянъ—уніаты) утратившихъ свой языкъ.

Прекрасно устроились въ Буковинѣ и великоруссы раскольники, липпованы, филипповцы (липовцы тожъ), переселившіеся сюда еще въ концѣ турецкаго владычества. Религіознымъ центромъ ихъ является г. Бѣла-Криница съ ея монастырями, мужскимъ,

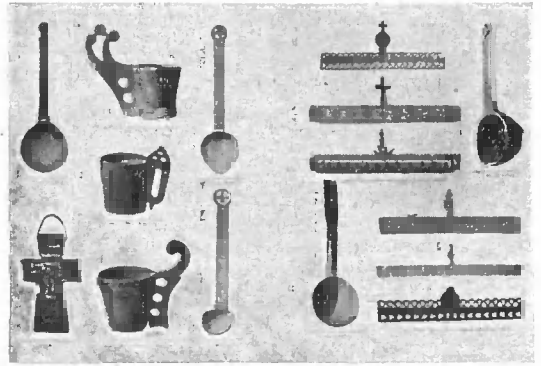


Рис. 9. Кустарная утварь въ хозяйствѣ гуцула.

женскимъ и резиденціей старообрядческаго митрополита, считающагося главою также старообрядцевъ Россіи ¹⁾. Считаюсь съ религіозными убѣжденіями липпованъ, запрещающими имъ служить въ войскахъ, австрійское правительство предоставило имъ привилегію отбывать воинскую повинность санитарами, однако, все же многіе изъ нихъ, во избѣжаніе военной службы, покидаютъ свою вторую родину и поселяются гдѣ-либо на чужбинѣ. Рослые, красивые, бѣлокурые, они носятъ обычную великорусскую одежду, до ситцевой косоворотки включительно. Живутъ они замкнуто, отгораживая свои дворы высокимъ заборомъ отъ взоровъ иновѣрныхъ сосѣдей. Почти круглый годъ довольствуются одной растительной пищей. Кромѣ русскаго, знаютъ и румынскій языкъ. По великорусскому обычаю, почти никогда не держатъ воловъ, а только лошадей. Липповцы арендуютъ почти всѣ крупнѣйшіе фруктовые сады Буковины и держатъ въ своихъ рукахъ всю фруктовую торговлю края; имѣютъ они и много пасѣкъ. Это большіе мастера изготовлять яблочное вино, сушить и квасить фрукты. Всѣ эти ихъ издѣлія вмѣстѣ со свѣжими черешнями, вишнями, абрикосами, яблоками, грушами, сливами, орѣхами, виноградомъ и арбузами отсылаются ими въ спеціально нанимаемые городскіе погреба, въ которыхъ торговля ве-

¹⁾ Кромѣ того, липповцы населяютъ деревни Липповени, Луковецъ, Климоуцъ и Мехиндра. Дѣлятся они на два толка: поповцевъ (большинство) и безпоповцевъ.

дется женщинами и дряхлыми стариками. Самъ хозяинъ работаетъ въ саду, либо занятъ торговыми разъездами; ведутъ они дѣла и съ „заграницей“. Съ торговлей фруктами они часто соединяютъ продажу меда, воска, подсолнечнаго масла, тыквенныхъ сѣмечекъ, льна и т. п. Нѣкоторые липповцы занимаются изготовленіемъ телѣгъ и саней изъ липоваго дерева, тканьемъ полотенецъ, изготовленіемъ кожаныхъ издѣлій. Славятся они и какъ проворные и выносливые землекопы.

Еще нѣсколько словъ о буковинскихъ цыганахъ.

Почти одновременно съ бѣжавшими отъ турецкаго ига армянами въ 1400 г. явились въ Буковину цыгане, которые были объявлены рабами монастырей и помѣщиковъ, пока въ 1783 г. не были освобождены. Живутъ они осѣдло или полуосѣдло, селясь въ городахъ на особыхъ улицахъ, а въ деревняхъ за околицей. Часто жилища ихъ представляютъ простыя землянки, похожія на земляной холмъ съ низкой дверью и маленькимъ оконцемъ. Внутри почти никакой мебели, стоитъ только глинобитная печь. Домашняя птица и поросята зимою ютятся тутъ же. Цыганъ промышляетъ кузнечнымъ дѣломъ, вырѣзкой незатѣйливыхъ деревянныхъ вещей, разведеніемъ скота и т. п. Не отличаясь особеннымъ трудолюбіемъ, онъ если въ чемъ и достигъ совершенства, такъ это только въ музыкѣ. Подъ вліяніемъ пренебрежительнаго къ нимъ отношенія другихъ народностей Буковины, цыгане выдаютъ себя обычно за румынъ. Официально исповѣдуютъ они православную вѣру, хотя больше по имени.

Культура духовная и матеріальная. До тѣхъ поръ, пока Буковина находилась въ зависимости отъ турокъ, ни о какомъ развитіи культуры, конечно, не могло быть и рѣчи.

Однако и послѣ присоединенія ея къ Австріи, несмотря на установленное спокойствіе, развитіе просвѣщенія шло на первыхъ порахъ черепашимъ ходомъ. Лишь послѣ 1849 г., когда здѣсь пало крѣпостное право, а вмѣстѣ съ тѣмъ Буковина получила самостоятельное отъ Галиціи управленіе, начинается прогрессъ, но только за послѣднія 25—30 лѣтъ, вмѣстѣ съ пробужденіемъ національнаго самосознанія руссинъ и румынъ, дѣло просвѣщенія стало развиваться съ должной быстротой.

Число народныхъ школъ Буковины возросло съ 50 (1850 г.) до 531 (1911 г.); въ 216 преподаваніе ведется на малорусскомъ

языкѣ, въ 179—на румынскомъ, въ 82—на нѣмецкомъ, въ 12—на польскомъ, въ 15—на разныхъ. Кромѣ того, имѣется 15 среднихъ учебныхъ заведеній, 16 ремесленныхъ и 3 сельскохозяйственныхъ школы. Съ 1875 г. въ Черновицахъ существуетъ университетъ съ преподаваніемъ на нѣмецкомъ языкѣ, но съ тремя украинскими кафедами. Въ настоящее время почти нѣтъ селенія, гдѣ бы школа отсутствовала; однако широкая постановка народнаго образованія есть дѣло только послѣднихъ лѣтъ, почему среди взросло населенія безграмотныхъ еще очень много.

На первыхъ этапахъ развитія просвѣщенія въ Буковинѣ не малое содѣйствіе оказалъ ему такъ назыв. „греко-восточный“ (т.-е. православный) религиозный фондъ“ (см. ниже), изъ средствъ котораго, начиная съ шестидесятихъ годовъ, отпускалось на дѣло народнаго образованія сначала по 50.000 кронъ, а позже по 80.000 кр. ежегодно. Возникновеніе этого учрежденія тѣсно связано съ церковной исторіей страны. Пока Буковина составляла часть Молдавскаго княжества, ея православная церковь была подчинена румынскому митрополиту въ Яссахъ; понятно, что румынское духовенство въ это время верховодило всѣми дѣлами и въ большинствѣ церковей даже богослуженіе совершалось на румынскомъ языкѣ. Вскорѣ послѣ присоединенія Буковины къ Австріи въ Черновицахъ была учреждена особая православная митрополія. Монастыри и церкви Буковины за время молдавскаго и молдавско-турецкаго владычества получали отъ князей и бояръ богатые пожертвованія деньгами и помѣстьями. Однако въ силу небрежнаго веденія хозяйства доходы съ помѣстій были незначительны и многіе монастыри и церкви сильно нуждались. Съ переходомъ власти въ австрійскія руки много мелкихъ монастырей было закрыто, а все церковное имущество передано (1783 г.) въ руки управленія императорскими имуществами, съ обязательствомъ выплачивать митрополиту ежегодно извѣстную сумму и употреблять чистый доходъ на религиозныя и просвѣтительныя цѣли. Дѣла этого „православнаго религиознаго фонда“ пошли прекрасно. Къ началу XX ст. одной земли ему принадлежало 270.648 гектаровъ (227.587 г. лѣса, 13.362 г. пашни), а общая сумма доходовъ со всѣхъ помѣстій, капиталовъ и предприятий достигла 1 милліона гульденовъ. Располагая этими средствами, „фондъ“ заложилъ первые основы улучшенія сельскохозяйственныхъ методовъ страны. Ему же

принадлежитъ важнѣйшей и устроенный по послѣднему слову науки и комфорта горный курортъ Дорна-Ватра съ его желѣзистыми ваннами. Все тотъ же фондъ сдѣлалъ попытку разработать ископаемая богатства Буковинскихъ Карпатъ: напр., марганцовое желѣзо у Якобени, добыча котораго продолжается и теперь, хотя и въ умѣренныхъ размѣрахъ. Не въ рукахъ „фонда“ находятся лишь казенныя соляныя варницы у Качики, дающія соли на 1 милл. кронъ ежегодно.

Экономическое благосостояніе буковинскихъ крестьянъ за послѣднюю четверть вѣка значительно улучшилось. Этимъ страна обязана, главнымъ образомъ, широкому развитію коопераций и кредитныхъ товариществъ, а также устройству различныхъ сельскохозяйственныхъ обществъ. Особенно рѣзко сказался этотъ успѣхъ на крупномъ рогатомъ скотѣ. Еще 40 лѣтъ назадъ здѣсь нераздѣльно царила длиннорогая подольская порода сѣрой масти, тогда какъ теперь она всюду замѣнена, гораздо болѣе молочными, семментальской (на равнинѣ) и пинцгауерской (въ горахъ). Мѣстная порода свиней улучшена іоркширскими и др. производителями. Объ улучшеніи коневодства позаботилось правительство, построенное еще въ 1792 г. въ Радовцѣ большой конскій заводъ, гдѣ, кромѣ англійской и арабской породъ, имѣются и маленькіе, лохматые, но крѣпкіе, выносливые и твердые на ноги, мѣстные (горные) „гуцулы“ гнѣдой масти¹⁾.

Земледѣліе тоже дѣлало за послѣдніе годы извѣстные успѣхи, которые выразились, между прочимъ, въ томъ, что кукуруза, нѣкогда почти безраздѣльно царившая на поляхъ, все больше и больше стала уступать мѣсто другимъ хлѣбамъ и кормовымъ зернамъ.

Кукуруза не можетъ здѣсь давать такихъ богатыхъ урожаевъ, какъ въ другихъ странахъ, такъ какъ Буковина лежитъ у самой границы распространенія культуры этого растенія. Къ тому же и сѣять приходится наиболѣе выносливый ея сортъ, мелкозернистый, тогда какъ сложный уходъ за кукурузнымъ полемъ отнимаетъ здѣсь столько же времени и силъ, какъ и въ другихъ странахъ. Въ 1912 г. кукуруза занимала 20,0% всей посѣвной площади, овесъ 14,8%, картофель 12,0%, ячмень 10,7%, рожь 10,0%, пшеница 7,1%. Кромѣ этого, культивируется клеверъ (сн. 12,5%), стручковые растенія, ленъ, конопля, кормовая и сахарная

свекла и проч. Такимъ образомъ, поля кукурузы еще и до сихъ поръ являются характерной деталью буковинскаго ландшафта. Выглядятъ же они довольно оригинально. Въ промежуткахъ, между правильными рядами весеннихъ стеблей кукурузы, красиво выдѣляется растущая тутъ же темно-зеленая конопля и бѣлые цвѣты бобовъ, по землѣ стелятся ползучіе стебли тыквъ съ ихъ крупными ярко-желтыми цвѣтами или громадными плодами, а по краямъ поля въ нѣсколько рядовъ выстроились желтоголовые подсолнечники. Такое поле даетъ буковинскому крестьянину не только главную основу его питанія—мамалыгу (кукурузную кашу), кукурузный хлѣбъ, фасоль и тыквы, но и подсолнечное масло, холстину для бѣлья (изъ конопли) и кукурузную солому на кормъ скоту, или (гдѣ мало лѣса) на топливо. Средняя урожайность полей колеблется между 12 и 15 центнеровъ съ гектара. Помѣщики не рѣдко терпятъ большія затрудненія во время жатвы, такъ какъ рабочія руки отливаютъ въ это время въ Россію и Румынію, гдѣ плата выше.

Фруктовые сады Буковины концентрируются, главнымъ образомъ, около городовъ и даютъ сотни тысячъ пудовъ яблоковъ, грушъ, сливъ, вишенъ и абрикосовъ.

Лѣса, занимающіе почти половину страны¹⁾, состоятъ на три четверти изъ хвойныхъ породъ: ели, сосны, пихты. Они начали усиленно эксплуатироваться послѣ развитія (съ 1861 г.) желѣзныхъ дорогъ, общая длина которыхъ достигла (1911 г.) 630 км. Тридцать паровыхъ и 120 водяныхъ лѣсопилокъ рѣжутъ въ настоящее время (въ 1814 г. ихъ было всего 5) доски, чтобы отправить ихъ въ Малую Азію, Германію и Италію. Не мало и иныхъ деревообтачивающихъ мастерскихъ. Гораздо раньше получила здѣсь развитіе гонка спирта, отправляемаго въ Германію и Венгрію, а также мукомольное дѣло (главнымъ образомъ, мелкія водяныя мельницы). Этими тремя отраслями вся промышленность Буковины и исчерпывается. Кустарное производство сводится къ выдѣлкѣ полотна, холста и грубыхъ шерстяныхъ тканей, а также небольшихъ ковровъ и вышивокъ, къ изготовленію деревянной и глиняной утвари, кожаныхъ и плетеныхъ издѣлій. Методы обработки и форма образцовъ совершенствуется подѣ

¹⁾ Всего въ Буковинѣ въ 1910 г. насчитывалось: лошадей 70.041, коровъ и быковъ 227.906, овецъ 189.489, козъ 3.358, свиней 219.298, ульевъ 32.085.

¹⁾ Преимущественно въ горахъ. По даннымъ 1911 года поля занимали 30% всей площади страны, сады 0,8%, луга 12,3%, равнинная пастбища 7,7%, горныя пастбища 4,7%, лѣса 42,6%.

вліяніемъ ремесленныхъ школъ. Большая часть этихъ товаровъ служить для мѣстнаго потребленія и вмѣстѣ съ продуктами сельского хозяйства продается на еженедѣльныхъ и годовыхъ ярмаркахъ, играющихъ важную роль во внутренней торговлѣ страны.

Чрезвычайно оживленная транзитная торговля связана съ положеніемъ страны между Россіей, Венгріей и Румыніей. Движеніе товаровъ совершается исключительно по желѣзнымъ дорогамъ, такъ какъ рѣки быстры и неудобны для судоходства, а австрійское правительство не отпускало денегъ на ихъ регулировку, несмотря на неоднократныя ходатайства мѣстнаго сейма.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ЗАМѢТКИ.

АСТРОНОМІЯ.

Интересное метеорное явленіе. Американскій астрономъ Оливье въ своей большой работѣ объ орбитахъ метеоровъ приводитъ любопытный случай, наглядно показывающій, какими сильными атмосферными пертурбаціями сопровождается пролетѣть метеора. 17 мая 1911 года L. I. Wilson наблюдалъ Юпитера при чрезвычайно спокойной и прозрачной атмосферѣ; во время наблюденія черезъ поле зрѣнія трубы пролетѣлъ яркій метеоръ на разстояніи 35' отъ диска планеты. Это вызвало такія колебанія верхнихъ слоевъ атмосферы, что изображеніе Юпитера сейчасъ же совершенно испортилось и на дискѣ планеты почти ничего нельзя было рассмотретьъ. Эти колебанія продолжались, постепенно ослабѣвая, четыре или пять минутъ.

Напомнимъ, что метеоры влетаютъ въ земную атмосферу со скоростью, достигающею нерѣдко 70 километровъ въ секунду; но вслѣдствіе сопротивленія воздуха уже въ теченіе первой секунды эта огромная скорость уменьшается въ десятки разъ. Большая часть кинетической энергіи метеора передается окружающему воздуху, мгновенно нагреваетъ его до очень высокой температуры, возбуждаетъ въ немъ звуковыя волны и т. д. Какъ показываетъ приведенное выше наблюденіе, эти возмущенія атмосферы бывають такъ сильны, что при благоприятныхъ условіяхъ ихъ можно *увидѣть*.

I. П.

Двойная звѣзда дельта Оріона. Изслѣдованіе спектрально-двойныхъ звѣздъ представляетъ одинъ изъ самыхъ интересныхъ и излюбленныхъ въ настоящее время отдѣловъ наблюдательной астрономіи. Благодаря примѣненію спектрографа мы знаемъ, что множество яркихъ звѣздъ, которыя въ самыя сильныя трубы кажутся одиночными, на самомъ дѣлѣ составляютъ очень тѣсную систему

Большинство важнѣйшихъ городовъ Буковины возникло еще въ первые вѣка нашего тысячелѣтія, въ качествѣ торговыхъ пунктовъ, расположенныхъ по важнѣйшимъ рѣкамъ, вдоль которыхъ въ тѣ времена шли оживленные торговыя сношенія между Византіей съ одной стороны и Богеміей и Россіей съ другой. За отсутствіемъ фабричной промышленности они въ настоящее время не отличаются многолюдствомъ. Крупнѣе другихъ Черновцы на р. Прутѣ съ 86.270 жителей (1910 г.). Изъ остальныхъ наиболѣе людные: Радовецъ съ 16 $\frac{1}{2}$ тыс. жителей, Сучава съ 11 $\frac{1}{2}$ тыс. жит. и Сторосионецъ съ 10 тыс. жителей.

двухъ солнцъ, настолько тѣсную, что для громаднаго большинства такихъ звѣздъ у насъ нѣтъ никакой надежды увидѣть ихъ двойными. И все же спектроскопъ намъ не только даетъ указаніе на то, что звѣзда является въ дѣйствительности двойной, но и позволяетъ вычислить время обращенія пары солнцъ вокругъ общаго центра тяжести и форму ихъ относительныхъ орбитъ; если же на помощь спектрографу можетъ прийти какой-нибудь другой инструментъ современной астрономіи, наприкладъ, фотометръ, то мы можемъ еще глубже проникнуть въ тайну строения отдаленнѣйшей звѣздной системы. Правда, до сихъ поръ такія звѣзды, о которыхъ мы узнали сравнительно много, всѣ наперечетъ, и потому каждая новая работа этого рода вызываетъ большой интересъ.

Къ числу такихъ работъ принадлежитъ изслѣдованіе F. C. Jordan'a на обсерваторіи въ Allegheny (С. Америка) спектрально-двойной звѣзды δ Orionis. Эта яркая бѣлая звѣзда 2-й величины хорошо всѣмъ известна: это правая изъ трехъ звѣздъ, составляющихъ великолѣпный поясъ Оріона. Находится она почти въ точности на небесномъ экваторѣ и принадлежитъ, какъ и большинство остальныхъ яркихъ звѣздъ этого созвѣздія, къ спектральному классу В, главную особенность котораго составляетъ присутствіе въ спектрѣ линій *гелия*. Какъ известно, звѣзды этого класса вообще иногда называютъ звѣздами типа Оріона; замѣчательно, что среди этихъ звѣздъ обнаружено особенно много спектрально-двойныхъ.

Въ спектрѣ этой звѣзды было замѣчено періодическое смѣщеніе линій то къ красному концу спектра, то къ фіолетовому; это указываетъ по принципу Доплера-Физо на то, что звѣзда періодически то приближается къ намъ, то удаляется. Оказалось, что она въ теченіе 5 $\frac{3}{4}$ дней описываетъ орбиту, по формѣ очень близкую къ кругу; другой компонентъ этой пары, очевидно, крайне слабъ по яркости, такъ какъ никакихъ слѣдовъ его спектра нельзя замѣтить (въ противномъ случаѣ въ спектрѣ наблюдались бы двойныя линіи, отъ каждой звѣзды отдѣльно).

Обыкновенно не удается до конца определить все элементы орбиты спектрально-двойной звезды, подобно тому, как это делается, например, для оптически-двойных звезд: мы не можем определить, под каким углом наклонена к лучу нашего зрения плоскость, в которой происходит движение звезды по ее эллиптической орбите. Мы знаем только, что этот угол не равен 90° : если бы это было так, то звезда, обращаясь все время в плоскости, перпендикулярной к нашему лучу зрения, никогда бы не приближалась к нам и не удалялась и в спектр ее не было бы никаких периодических смещений линий. Но мы совершенно не в состоянии решить, направлена ли плоскость орбиты звезды в точности „ребром“ к нам, другими словами, проходит ли эта плоскость через наш луч зрения или составляет с ним некоторый острый угол. Поэтому мы не можем найти размеры орбиты (например, большую полуось эллипса) в километрах, а можем найти только ее проекцию на луч зрения $f = a \cdot \cos \varphi$; здесь a обозначает большую полуось, φ — наклонение плоскости орбиты к лучу зрения; обе эти величины в отдельности остаются для нас неизвестными¹⁾. Но тут в некоторых случаях на помощь спектрографу является фотометр.

Американец Stebbins, единственный астроном, работающий с очень чувствительным, но крайне трудным и капризным *селеновым* фотометром, открыл несколько лет тому назад, что δ Orionis есть переменная звезда типа Алголя, что она через каждые 5,7 суток на некоторое время слегка ослабевает; правда, ослабление это так ничтожно, что его невозможно открыть простыми оптическими наблюдениями, но оно несомненно. А это значит, что через каждые 5,7 дня более слабый компонент звездной пары, быть может, почти темный, заслоняет от нас на некоторое время часть света от более яркой звезды, вызывает, таким образом, ее частное затмение. Следовательно, плоскость орбиты нашей двойной звезды почти совпадает с направлением луча зрения, угол φ близок к 0° , а угол i — к 90° . Это позволяет получить после очень простого вычисления некоторое понятие о массе нашей двойной звезды.

Для различия более или менее правдоподобных допущения о величине угла наклона орбиты (заключающегося в пределах от 80° до 90°) и об отношении масс обеих звезд, Jordan нашел, что наиболее вероятны величины масс обеих звезд будут около 11 и 5, при чем за единицу принята масса нашего Солнца; впрочем, возможны и несколько больших и меньших значения и, вероятно, общая масса обеих тел заключается между 10 и 20 массами Солнца. Надо заметить, что δ Orionis, по видимому, принадлежит к чрезвычайно далеким звездам, и яркость ее, конечно, должна быть огромной в сравнении с яркостью Солнца, масса же сравнительно не очень велика. Поэтому надо думать, что это отдаленное солнце имеет громадные размеры и, следовательно, очень малую плотность.

Исследования Jordan'a подтверждают давно уже замеченную особенность звезды δ Orionis, именно, что линии кальция не обнаруживают периодических смещений. Об этом явлении, которое, может быть, указывает на существование в мировом пространстве самостоятельных скопленных паров кальция, уже упоминалось в наших обзорах.

I. П.

Темная материя в мировом пространстве. Долгое время мы знали в звездном мире только светящиеся тела — звезды и туманности, о существовании же темных небесных тел могли только думать предположения. В самом деле, ничто нас не заставляет думать, что вся материя, находящаяся в мировом пространстве, должна светиться, скорее наоборот: по аналогии с земными явлениями можно предполагать, что светящаяся материя во вселенной является исключением. Последние годы принесли множество указаний на существование таких темных космических масс и на страницах нашего журнала нам не раз случалось возвращаться к этому интереснейшему вопросу.

Как известно, по мнению Барнарда, Эспина и др., наиболее очевидным доказательством существования темной материи являются так называемые „угольные мшки“, или отверстия в Млечном Пути; это небольшие, более или менее резко ограниченные области неба, совершенно лишенные звезд. Их вид представляет поразительный контраст с сверкающей звездной пылью окружающего их фона Млечного Пути.

На один из таких беззвездных участков обращает внимание исследователь известный астроном Innes, директор обсерватории в Йоганнесбург (Трансвааль)¹⁾. Эта область находится в южном полушарии, близ переменной звезды S Южной Короны; поперечник ее около $25'$, т. е. немногим меньше поперечника диска полной Луны; на всем этом пространстве в 9-ти-дюймовый рефрактор не видно ни одной звезды. Innes находит кроме того, что ночное небо в этом месте имеет несколько другой оттенок, чем соседние области неба, усыпанные звездами.

Самое интересное вот что: на самом краю темного пространства находится, между прочим, звезда 10-й величины, занесенная уже давно в известный каталог Томэ (Cordoba Durchmusterung) под номером „Cordoba—36^b13208“. В 1899—1901 гг. Innes отметил, что эта звезда была невидна, в 1909—1910 годах она наблюдалась как звезда 11—12 величины. Возможно, конечно, что эта звезда просто переменная, но то обстоятельство, что она находится как раз на краю беззвездной области, наводит на мысль: нельзя ли объяснить непостоянство блеска этой звезды изменением положения или размеров той невидимой туманности, которая представляется нам темным пятном на светлом звездном фоне? Быть может, к 1899 году она несколько расширилась и закрыла от нас далекую звезду, затем опять открыла ее. Innes указывает на важность получения фотографий с таких областей неба; сравнение яркости окрестных звезд на снимках, сделанных в разное время, могло бы открыть нам смещение краев „отверстия“ и доказало бы окончательно существование этих темных туманностей, поглощающих свет отдаленных звезд.

П.



ГЕОЛОГИЯ.

Къ вопросу о происхождении минеральных вод Эссентуковъ. Среди разнообразных задач, выдвигаемых настоящим моментом, одной из наиболее срочных и важных является использование и приведение в порядок

¹⁾ Обыкновенно вместо φ берется угол $i = 90^\circ - \varphi$, так что $f = a \cdot \sin i$.

¹⁾ L'Astronomie, 1914, № 10

наших минеральных источников, — той огромной природной силы, значение которой с каждым годом сознается все больше и больше. Среди разнообразных вопросов геологии и гидротехники, — вопрос о минеральных водах до последнего времени оставался довольно запутанным и сложным, а правильная эксплуатация и каптирование самих источников обычно оставляли желать многого. Если современная наука в связи с техникой довольно хорошо справляется с нормальными подпочвенными водами, водоносными горизонтами, практикой артезианского дѣла, то задача справиться с глубинными минеральными водами, с таинственной ювенильной водой, представляется огромной трудностью. Чтобы привести в порядок какую либо сеть источников, правильно их каптировать, защитить от притока дождевых, поверхностных вод и по возможности перехватить все наличие цѣлебной воды глубин, — для этого нужно не только знать детали геологии мѣстности, но и имѣть ясную картину, откуда сами воды берутся, гдѣ въ глубинах их очагъ, каковы их пути къ земной поверхности. Только правильная картина генезиса данной группы минеральных источников может предохранить от грубых ошибок при приведении их в порядок; вѣдь каждая неправильно проведенная скважина, или неосторожное обращение съ откачкой и т. д. грозитъ нарушеніемъ установившагося режима водъ и гибелью однихъ источниковъ, при частичномъ улучшеніи другихъ.

Вотъ почему глубокий интересъ представляетъ прекрасное изслѣдованіе *А. Н. Омилыи*, посвященное вопросу о генезисѣ эссентукскихъ источниковъ, среди которыхъ значительное количество водъ широко извѣстно своими цѣлебными свойствами, а № 20 — славится какъ превосходная столовая вода.

Сложность строения и характера эссентукскихъ водъ заключается въ весьма значительномъ различіи состава источниковъ, что особенно замѣчательно въ виду того, что всѣ эти разнородныя воды выходятъ въ предѣлахъ небольшой области. Конечно, наиболѣе простымъ объясненіемъ было бы предположеніе, что мы имѣемъ дѣло съ самостоятельными ювенильными источниками, идущими со всѣми своими характерными особенностями изъ нѣдръ земли. Но такое предположеніе врядъ-ли возможно, такъ какъ благодаря близости ихъ выходовъ, воды отдѣльныхъ ювенильныхъ термъ должны были бы смѣшаться въ глубинахъ, подъ поверхностью земли. Въ виду этого *Омилыи* построила очень стройную и логичную гипотезу, которая нашла себѣ подтвержденіе въ рядѣ геологическихъ данныхъ и особенно въ количественномъ составѣ самихъ водъ.

Авторъ обращаетъ прежде всего вниманіе на усиленную вулканическую дѣятельность, которая еще въ сравнительно недавнее время (постплиоценовое) нарушила спокойную картину предгорій Кавказскаго хребта. Эта дѣятельность выбросила большія массы расплавленной магмы, которая преимущественно застыла еще подъ покровомъ осадочныхъ породъ и положила начало отдѣльнымъ „лакколитамъ“, какъ Бештау и др. Современные минеральные источники Минеральныхъ Водъ являются какъ бы отголосками этой могучей дѣятельности, которая еще понынѣ продолжается въ глубинахъ, выдѣляя изъ себя пары воды и летучія соединенія.

Эти пары конденсируются въ минеральные источники, которые пробиваютъ себѣ дорогу къ земной поверхности. Изъ нѣдръ земли идетъ восходящая, быть можетъ, по мнѣнію автора, ювенильная струя соленощелочной воды, которая ближе къ поверхности встрѣчаетъ прѣсную, слабо минерализованную, очевидно, вадозную воду, отъ большаго или меньшаго смѣ-

шенія съ которой и получается солено-щелочная вода различной степени минерализаціи. Такимъ образомъ объясняется различный составъ разныхъ источниковъ. Часть водъ обогащается поверхностными сѣрнокислыми водами, которая получается изъ выщелачиванія гипсовъ, часть же прямо опрѣсняется, благодаря обильному разбавленію прѣсной сенонской водой. Рѣзко отлично происхождение знаменитаго № 20, который, вѣроятно, не имѣетъ ничего общаго съ этой восходящей струей соленощелочной воды, а является просто слабо минерализованной, чистой грунтовой водой.

Такимъ образомъ намѣчается рядъ практическихъ выводовъ большаго значенія и ясно опредѣляется и характеръ дальнѣйшаго изслѣдованія этого цѣлебнаго района, выраженный въ слѣдующихъ словахъ автора: „шагъ за шагомъ отвоевываетъ человѣкъ въ Эссентукахъ у природы ея цѣлебныя сокровища. Тамъ, гдѣ минеральная вода лишь сочлась и безслѣдно терялась въ гниломъ болотѣ, зараженномъ маляріей, теперь мы имѣемъ рядъ оборудованныхъ источниковъ, которые даютъ облегченіе тысячамъ больныхъ. Но наука и техника не взяли еще отъ этой группы всего, что можно отъ нея взять. Въ нѣдрахъ земли подъ этимъ курортомъ имѣются, по всѣмъ даннымъ, еще не использованныя нами сокровища. Найти ихъ, вывести наружу, — вотъ благодарная задача ближайшихъ лѣтъ“.

А. Ферсманъ.

Къ вопросу о радиоактивности русскихъ источниковъ. При одесскомъ отдѣленіи Императ. Техническаго Общества организованы были изслѣдованія радиоактивности источниковъ, почвъ и горныхъ породъ, и въ настоящее время вышелъ интересный отчетъ о работахъ и экспедиціяхъ 1913 года. Задачей этихъ изслѣдованій были не поиски радіевыхъ рудъ въ предѣлахъ Россіи, которые преимущественно ведутся Академіей Наукъ, а опредѣленіе слабой активности разнообразныхъ горныхъ породъ и особенно источниковъ.

Всѣ опредѣленія радиоактивности источниковъ въ районѣ климатической станціи Гагры, извѣстныхъ Мацестинскихъ источниковъ около Сочи, а также нѣкоторыхъ водъ Боржома привели къ сравнительно небольшимъ цифрамъ, что, можетъ быть, находится въ связи со слабой активностью тѣхъ породъ, черезъ которыя эти источники протекаютъ. Весьма интереснымъ оказались изслѣдованія извѣстныхъ Псекупскихъ минеральныхъ водъ въ Кубанской области; радиоактивность ихъ также оказалась незначительной (между 0,31 — 1,28 единицъ $M \times a$), но была подвержена значительнымъ колебаніямъ, зарегистрированнымъ весьма точно для одного источника. При этомъ изслѣдованіи выяснилось, что степень активности, равно какъ и минерализація воды, сильно зависятъ отъ расхода, весьма неравноѣрнаго, такъ какъ днемъ потребление воды значительно болѣе, чѣмъ вечеромъ или ночью; благодаря этому степень активности выражается суточной кривой, которая зависитъ отъ характера устройства резервуара, дебета источника, количества суточного потребления и ряда другихъ факторовъ, можетъ быть, также метеорологическихъ условій. Несомнѣнно, что это изслѣдованіе наводитъ на мысль о необходимости изслѣдовать кривыя измѣненія активности и другихъ источниковъ; оно объясняетъ тѣ колебанія въ цифрахъ, которыя столь часты для одного и того же источника, если онѣ получены различными изслѣдователями; наконецъ, если цѣлебныя свойства находятся въ той или иной зависимости отъ степени радиоактивности воды,

то детальное изучение кривыхъ суточного и годичнаго колебаній активности дастъ возможность совершенно сознательно пользоваться водой, прописывая ее больнымъ въ тѣ или иные часы.

Очевидно, что небольшая замѣтка о свойствахъ одного лишь источника не можетъ дать отвѣта на всѣ эти вопросы; но она, несомнѣнно, намѣчаетъ пути къ болѣе глубокому познанію тѣхъ минеральныхъ процессовъ, въ которыхъ столь загадочно сочетается своеобразная физикохимическая природа съ цѣлебными свойствами.

А. Ферманъ.

Изъ области русскихъ ископаемыхъ богатствъ. Въ настоящее время безынтересно познакомиться съ нѣкоторыми сторонами русской добывающей промышленности и попытаться связать ее съ самими природными богатствами нашей страны. Въ виду этого нами предложено исподволь сообщать даннымъ о русскихъ ископаемыхъ, объ ихъ эксплуатаци и значеніи въ мировой добычѣ.

Платина. Чтобы оцѣнить значеніе Россіи въ мировой добычѣ этого металла, достаточно привести слѣдующую таблицу мирового производства этого металла въ различныхъ странахъ за 1912 г.:

въ пудахъ	
Россія	337 (569)
Колумбія	22
Сѣв. Соед. Штаты	1,9
Австралія	1,05
Канада	0,95

Цифра, стоящая въ скобкахъ, указываетъ на дѣйствительную цифру добычи, тогда какъ первая — является цифрой официалайнаго учета.

Изъ этой таблицы мы видимъ, что единственное государство, которое хотя сколько-нибудь могло бы конкурировать съ Россіей, — это Колумбія, которая, благодаря прорытію Панамскаго канала, вступила въ тѣсную экономическую связь съ восточными штатами Сѣв. Америки и за послѣдніе годы сильно увеличиваетъ и улучшаетъ добычу этого металла.

Русская платина въ сыромъ видѣ содержитъ много примѣсей (въ среднемъ 10% мѣди, желѣза, 5% иридія и 2% золота) и, поэтому, должна очищаться особыми способами. Для этой цѣли она обычно уходила за границу, и Россія принуждена была для своихъ надобностей обратно покупать ее у рафинирующихъ фабрикъ Западной Европы. Не трудно догадаться, сколько денегъ терялось при такомъ обратномъ возвращеніи русской платины на свою родину.

А. Ф.

Открытие калиевыхъ солей во Владимирской губ. Краткое извѣстіе горн. инж. *Петуникова* совершенно неожиданно открываетъ возможность нахождения въ центральной Россіи скопленій калиевыхъ солей. При буреніи артезианской скважины въ Иваново-Вознесенскѣ встрѣченъ былъ водоносный горизонтъ, дававшій 10 тысячъ ведеръ въ часъ; вода эта содержала около 10% хлористаго натрія и хлористаго калия въ равныхъ частяхъ. Определеніе геологическаго возраста этихъ горизонтовъ еще не могло быть сдѣлано, но авторъ высказываетъ предположеніе, что они относятся къ пермской системѣ, аналогично знаменитымъ залежамъ калиевой соли въ Стассфуртѣ.

Во всякомъ случаѣ, эта находка, помимо чисто научнаго значенія, имѣетъ еще крупный практической интересъ, какъ открытіе важнаго средства удобренія.



А. Ф.

ОБЩАЯ БИОЛОГІЯ.

Индивидуальность хромосомъ. Въ послѣднемъ выпускѣ бельгійскаго журнала „La cellule“ напечатана работа Шарпа изъ ботанической лабораторіи Лувенскаго университета — нынѣ уже не существующаго! Шарпъ изслѣдуетъ митотическое дѣленіе клѣтокъ фасоли и сосредоточиваетъ свое вниманіе на одной изъ самыхъ важныхъ проблемъ цитологии: индивидуальности хромосомъ. Современныя теоріи наследственности, а также теоріи опредѣленія пола¹⁾ строятся обыкновенно на томъ предположеніи, что ядро представляетъ изъ себя стойкій механизмъ, отдѣльные составныя части котораго — хромосомы — удерживаютъ свою индивидуальность въ теченіе всей жизни клѣтки и передаются безъ измѣненія въ дочернюю клѣтку при дѣленіи материнской, а черезъ половыя клѣтки изъ родительскаго организма въ дочерній. Какъ ни стройна эта теорія, она наталкивается на одно затрудненіе. Дѣло въ томъ, что хромосомы бываютъ ясно замѣтны въ большинствѣ случаевъ только во время процесса митотическаго дѣленія, а когда дочернія клѣтки начинаютъ успокаиваться, очертанія хромосомъ становятся неясными и въ спокойномъ ядрѣ отдѣльныхъ хромосомъ совсѣмъ незамѣтно. Можно указать лишь два-три объекта (клѣтка саламандры по Раблю, яйца лошадиной аскариды по Бовери), на которыхъ удается, и то по косвеннымъ указаніямъ, заключить, что и на стадіи покоя хромосомы сохраняютъ свою индивидуальность. Шарпъ подтверждаетъ это на своемъ объектѣ, иллюстрируя изложеніе многочисленными рисунками.

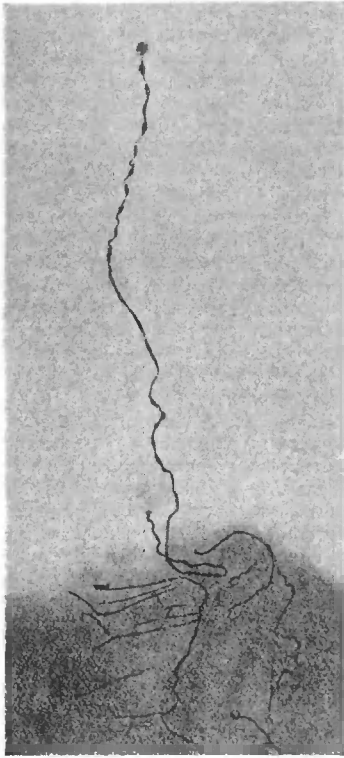
Н. К.

Откуда берутъ начало нервы? Вопросъ этотъ рѣшался еще въ недавнее время весьма различно. Довольно распространено было мнѣніе, согласно которому нервныя волокна (нервы въ собственномъ смыслѣ слова) происходятъ изъ ткани, совершенно отличной отъ центральной нервной системы, напимѣръ, изъ соединительной ткани, образующей въ организмѣ весьма длинныя волокна; по смыслу этого взгляда соединеніе нервныхъ волоконъ съ нервными клѣтками имѣютъ характеръ исключительно теоритичный. Правда, нѣкоторыми высказывалось теоритически лишь обоснованное предположеніе, что нервныя волокна представляютъ собою ни что иное какъ протоплазматическіе отростки тѣхъ же нервныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ состоитъ специфическая, тонко организованная, такъ называемая корковая часть центральной нервной системы. И вотъ, лѣтъ 7 назадъ, американскому зоологу Гаррисону впервые удалось съ несомнѣнностью доказать, что отростки самаго существа (протоплазмы) нервныхъ клѣтокъ, постепенно увеличиваясь въ длину, и образуютъ, въ концѣ-концовъ, тѣ тяжи, черезъ посредство которыхъ совершается передача тѣхъ или иныхъ впечатлѣній. Гаррисонъ вырѣзывалъ небольшіе участки закладки спинного мозга у молодыхъ лягушечьихъ зародышей, вносилъ эти кусочки, содержавшіе лишь нервныя клѣтки и не заключавшіе въ себѣ еще вовсе волоконъ, въ капелючку лягушечьей же кровяной сыворотки на предметномъ стеклѣ и наблюдалъ за судьбой этихъ кусочковъ подъ микроскопомъ. Онъ-то первый воочію и убѣдился, что нервы вырастаютъ непосредственно изъ нервныхъ клѣтокъ, при чемъ отъ доначальной клѣтки своей могутъ

¹⁾ См. статью С. Е. Кушакевича въ „Природѣ“ за 1914 г., стр. 1206 и статью В. М. Шимкевича въ „Природѣ“ с. г., январь — февраль.

разрастаться по протяженію тѣла и по протяженію конечностей на весьма большую длину (сдѣланный нервъ достигаетъ почти 1 метра въ длину).

Работа Гаррисона дала толчокъ къ цѣлому ряду аналогичныхъ изслѣдованій. Каррель получилъ подобныя же данныя, работая впервые съ эмбриональной закладкой нервной системы теплокровныхъ (куриного зародыша). Маринеско экспериментировалъ съ нервной тканью кроличьяго зародыша. Наконецъ Ингебригтзенъ выращивалъ нервныя волокна изъ закладокъ центральной нервной системы зародышей собаки, кошки и морской свинки. На приводимомъ рисункѣ представлено съ увеличеніемъ въ 500 разъ длиннѣйшее (по сравненію съ тѣломъ нервной



Ростъ нервного волокна; увеличено въ 500 разъ.

клетки) нервное волокно, представляющее собою истинный протоплазматическій отростокъ нервной клетки. Внизу рисунка — темная масса; это тотъ кусочекъ центральной нервной системы зародыша морской свинки, который взятъ былъ для опыта; наверху — свѣтлая зона, соответствующая свободному краю капли кровяной сыворотки морской свинки, такъ какъ искусственное выращиваніе каждый разъ должно совершаться въ сывороткѣ животнаго того же вида, отъ котораго взятъ былъ кусочекъ. Этимъ опытомъ Ингебригтзенъ ясно доказалъ, что не только эмбриональная нервная клетка, но и клетка вполне сформированнаго молодого животнаго чрезвычайно быстро устанавливаетъ связь черезъ посредство своихъ протоплазматическихъ отростковъ — нервныхъ волоконъ — со слѣдующими промежуточными и конечными станціями нервного пути. Вѣдь то длинное нервное волокно, которое

видно на рисункѣ, протянулось на такую длину всего лишь въ два дня. Въ условіяхъ искусственныхъ, экспериментальныхъ стремленіе клетки перекинуть протоплазматическую мость къ другой подобной же клеткѣ кончается ничѣмъ, совершается непланомѣрно, является лишь выраженіемъ присущей клеткѣ способности къ росту. Совсѣмъ не то въ условіяхъ естественныхъ, въ живомъ организмѣ. Тутъ осуществляется, согласно выраженію Липшютца¹⁾, „построеніе нашей мыслительной фабрики“, того механизма, безъ котораго не могла бы имѣть мѣста самая сущность нашего мышленія — сочетание ощущеній. Когда мы, напримеръ, думаемъ о пріятномъ вкусѣ того яблока, которое лежитъ передъ нашими глазами, это значитъ, что концевой зрительный нервный аппаратъ передалъ импульсъ тѣмъ клеткамъ коры, которыя вѣдаютъ зрительными впечатлѣніями, а эти клетки, въ свою очередь, черезъ посредство своихъ протоплазматическихъ отростковъ сообщили полученный импульсъ и клеткамъ коры, заводящимъ впечатлѣніями вкусовыми. Никакое мышленіе невозможно безъ сочетаній, никакое сочетание не было бы возможно безъ соединительныхъ нервныхъ волоконъ. Въ юности, когда нервныя клетки обладаютъ наибольшей способностью къ производству новыхъ отростковъ, и развитіе мыслительныхъ способностей идетъ наиболѣе быстрымъ темпомъ; но и въ дальнѣйшемъ пролиферационная способность нервныхъ клетокъ не прекращается и угасаетъ лишь съ угасаніемъ жизни человѣка.

П. Дьяконовъ.

Размѣры организма и величина клетки.

Существуютъ ли взаимоотношенія между большими или меньшими размѣрами индивидуумовъ, все равно — однородныхъ или разнородныхъ, и большей или меньшей величиной клетокъ, составляющихъ данные индивидуумы? Для разрѣшенія этого вопроса Сирпъ (Sierp) обратился къ карликовымъ представителямъ различныхъ семействъ растений. Оказалось, что если карликовый ростъ не зависитъ отъ внутреннихъ конституціональныхъ условій, а является до известной степени случайнымъ, обусловленнымъ неблагоприятными внѣшними вліяніями, недостаткомъ питанія и т. д., то клетки карликоваго индивидуума представляются меньшими, чѣмъ аналогичныя клетки индивидуума нормальнаго; такъ, въ одномъ случаѣ, у карликоваго представителя жгучей крапивы, клетки были вдвое меньше клетокъ нормальнаго растенія. Понятно, что потомство такихъ карликовыхъ представителей какъ въ смыслѣ размѣровъ индивидуума, такъ и въ смыслѣ величины клетокъ будетъ вполне нормальнымъ, если только неблагоприятнымъ внѣшнимъ условіямъ будетъ положенъ конецъ.

Иначе дѣло обстоитъ съ истинными „конституціональными“ карликами, передающими всегда и при всякихъ условіяхъ потомству свои характерныя карликовыя особенности. Клетки такихъ карликовъ иной разъ (у картофеля, у бобовъ) оказываются, правда, меньшими, чѣмъ клетки нормальныхъ представителей, но въ другихъ случаяхъ (у *Mirabilis jalapa*) онѣ не уступаютъ по размѣрамъ нормальнымъ клеткамъ, а иногда (у *Nigella*) превосходятъ даже эти послѣднія своей величиной.

П. Д.



¹⁾ Natur 1914, № 9.

ЗООЛОГІЯ.

Война и животныя. Ежедневныя сообщенія газетъ о новыхъ и новыхъ опустошеніяхъ въ районѣ военныхъ дѣйствій и рѣзко ухудшившихся условія жизни для населенія даже наиболее удаленныхъ отъ театра войны мѣстностей, указываетъ намъ, какое колоссальное значеніе имѣютъ текущія событія для человѣчества. Возникаетъ интересный вопросъ: какъ отражается это на лицѣ всей природы и насколько страдаетъ отъ войны растительный и животный міръ?

Не подлежитъ сомнѣнію, что поля, изрытыя траншеями и могилами павшихъ, вѣковые лѣса, исколѣченные гранатами и шрапнелями, не скоро по окончаніи войны примутъ свой обычный видъ. Въ газетахъ мелькали сообщенія объ изгнанныхъ изъ ихъ убѣжищъ несчастныхъ зайцахъ, ланяхъ, кабановъ и пр., попадавшихъ подъ разстрѣлъ между окопами противниковъ; и въ этомъ царствѣ, по всей вѣроятности, еще долгое время не возстановится картина нормальной мирной жизни. Однако до сихъ поръ здѣсь еще не было произведено сколько-нибудь планомѣрныхъ наблюдений и собрано еще очень мало фактовъ, имѣющихъ серьезное научное значеніе.

Нѣсколько лучше дѣло обстоитъ съ птицами, являющимися, въ нѣкоторомъ отношеніи, даже болѣе интересными. Имѣются, напр., нѣкоторыя наблюденія надъ перелетными птицами, и среди нихъ наибольшее вниманіе было удѣлено хорошо извѣстному „бѣлому аисту“, всегдашнему лѣтнему обитателю Эльзаса и Голландіи, заботливо устривающему свои обширныя гнѣзда надъ трубами зданій. Любопытно отмѣтить, что пути перелета этихъ птицъ въ ихъ передвиженіи на зимовку къ Египту почти вполне совпадаютъ съ театромъ военныхъ дѣйствій на западномъ фронтѣ. Какъ показываютъ уже многолѣтнія наблюденія, перелетъ стай птицъ, населяющихъ сѣверъ Европы, совершается почти исключительно вдоль по долинамъ рѣкъ Рейна и Мааса на сѣверѣ и Роны на югѣ. Мѣстные обитатели Эльзаса и прилегающихъ мѣстностей появляются на своихъ гнѣздахъ обычно въ февралѣ, мартѣ и вновь улетаютъ въ концѣ іюля; такимъ образомъ, уже первые пушечные выстрѣлы заставили запоздавшихъ изъ нихъ нагонять своихъ товарищей. Обитатели же Голландіи, которымъ въ ихъ нѣсколько болѣе позднемъ отлетѣ пришлось пересѣкать всю эту мѣстность съ сѣвера на югъ, пережили, вѣроятно, болѣе непріятныя минуты, а можетъ быть, даже принуждены были отклониться отъ своего обычнаго пути. Одинъ изъ лучшихъ знатоковъ перелета птицъ французъ М. Пти-Старшій (M. Petit aîné) описываетъ, что 24 августа н. с., то-есть въ періодъ битвы у Шарлеруа, онъ наблюдалъ въ мѣстечкѣ Блан-Мениль (департаментъ Сена-Уаза) двѣ стаи бѣлыхъ аистовъ, штукъ по двадцать въ каждой, пролетѣвшихъ въ направленіи съ востока на западъ, минутъ черезъ десять одна за другой. Далѣе, въ газетахъ приводили любопытный фактъ, что въ ноябрѣ мѣсяцѣ на одной изъ улицъ г. Орлеана упалъ подстрѣленный аистъ. Все это указываетъ, что въ районѣ военныхъ дѣйствій нѣкоторыя перелетныя птицы сильно страдаютъ и рѣзко отклоняются отъ своего обычнаго пути.

Что касается птицъ, на зиму не отлетающихъ, а въ поискахъ недостающаго имъ корма обычно лишь перекечевывающихъ въ сосѣднія мѣстности, то для нихъ наступившія военныя событія являются достаточно точнымъ толчкомъ для переселеній. Такъ, напр., замѣчено, что послѣ битвы при Изерѣ, большія массы скворцовъ изъ сѣверной Бельгіи перекечевали въ Англию. Въ противоположность этому, на поляхъ сраженій во Франціи уже давно наблюдается необы-

чайное количество вороновъ и др. птицъ, питающихся падалью, привлеченныхъ сюда обиліемъ труповъ людей и лошадей.

Однако не слѣдуетъ забывать, что мѣста военныхъ дѣйствій занимаютъ лишь небольшую полосу земной поверхности, а потому серьезными катастрофами въ животномъ мірѣ отразиться не могутъ, и многіе точные наблюдатели (какъ, напр., Роллина, живущій въ Центральной Франціи) сообщаютъ, что осенній перелетъ аистовъ и др. перелетныхъ птицъ совершился здѣсь вполне нормально.

В. Л.

La Nature, 1915.

Филиппинскія медузы. Стрекательные органы обыкновенной медузы нашего Чернаго моря (*Aurelia aurita*) слишкомъ слабы для того, чтобы пробить кожу человѣка — ихъ дѣйствіе можно уловить только прикоснувшись къ медузѣ губами или языкомъ. Гораздо чувствительнѣе удары крапивныхъ клѣтокъ другой медузы, встрѣчающейся въ Средиземномъ морѣ и окрашенной въ оранжевый или синій цвѣтъ — *Cyanea*. Въ другихъ водахъ встрѣчается, однако, и болѣе жгучія медузы. Такъ, Ляйтъ (S. F. Light), описывая филиппинскихъ медузъ, отмѣчаетъ, что ожоги отъ щупалецъ *Chiropsalmus quadrigatus* могутъ быть прямо опасны. Почти немедленно начинается воспаленіе и отекъ обожженного мѣста, обнаруживаются перебои сердца, дыхательныя спазмы, судороги и острая мучительная боль. Туземцы увѣряютъ, что ожогъ можетъ окончиться смертью. Другой опасной филиппинской формой, также обнаруживающей сильную ядовитость, является медуза *Dactylometra quinquecirrha*.

Интересенъ также описываемый Ляйтомъ симбіозъ медузы съ рыбами, подобный тѣмъ, которые ранѣе были констатированы для другихъ видовъ. Такъ, почти каждая медуза *Rhopilema visayana* находится въ сожительствѣ съ маленькой рыбкой изъ рода *Caranx*. „Рыбка постоянно итраетъ около рта, рукъ и щупалецъ медузы и при малѣйшей опасности скрывается подъ ея колоколомъ въ субгенитальныхъ карманахъ“. Польза, которую беззащитный *Caranx* извлекаетъ со стороны жгучей медузы, вполне понятна; свертъ того, Ляйтъ видѣлъ, какъ каранксъ поѣдаетъ мертвыхъ ропилемъ. Но еще неясно, почему медуза, которая кормится живой добычей, не трогаетъ находящуюся около ея рта слабую рыбку.

Н. Н.

(Изъ Knowledge April 1915).

Перемѣна окраски у тритона. Ч. Ольдгэмъ (Ch. Oldham) описываетъ въ Trans. Hartfordshire Nat. Hist. Soc. Vol. XV, 1915, что тритонъ (*Molge palmata*) мѣняетъ свою окраску, приспособляясь къ цвѣту окружающей обстановки точно такъ же, какъ это было установлено ранѣе для многихъ рыбъ (камбала), для древесныхъ лягушекъ, хамелеона и пр. „Особи, живущія въ аквариумѣ съ темными илстыми дномъ, имѣютъ темно-зеленую окраску и сверху почти незамѣтны; съ другой стороны, на днѣ, покрытомъ желтой глиной, тритоны принимаютъ желтоватый цвѣтъ, а потому также почти неразличимы сверху. Если же темно-зеленаго тритона положить въ стеклянный сосудъ съ подложенной бѣлой бумагой, то черезъ нѣсколько часовъ окраска становится желтоватой, еще блѣднѣе, чѣмъ у тритоновъ, живущихъ на желтомъ пескѣ“. Эти измѣненія окраски стоятъ въ связи съ расширеніемъ и сокращеніемъ кожныхъ пигментныхъ клѣтокъ, находящихся подъ контролемъ нервной си-

стемы. Раздраженіе отъ перемѣны цвѣта окружающей среды передается зрѣніемъ, такъ какъ ослѣпленные тритоны не мѣняютъ окраски.

Н. К.



БОТАНИКА.

Раздражимость у растений. Изучая жизнь растений, приходится неоднократно наталкиваться на факты, заставляющие насъ подозревать присутствие

будущей жертвы. Движеніе его продолжалось до тѣхъ поръ, пока головчатые концы железистыхъ волосковъ не коснулись добычи (рис. 2). Такимъ образомъ, рослянка не только питается насѣкомыми, но и активно нападаетъ на нихъ.

У повилики, паразитирующей на другихъ растеніяхъ, сѣмя прорастаетъ въ почвѣ, давая длинный и тонкій ростокъ. Лишь только послѣдній окажется вблизи какого-либо растенія, вертикальный ростъ его быстро мѣняется въ опредѣленномъ направленіи, пока онъ не придетъ въ соприкосновеніе съ хозяиномъ, соки котораго начинаетъ затѣмъ высасывать при по-

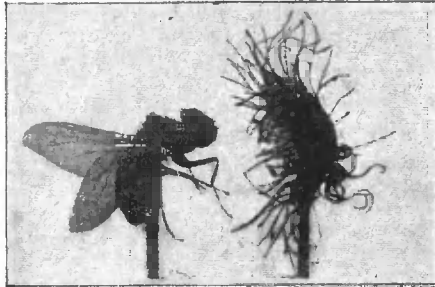


Рис. 1.

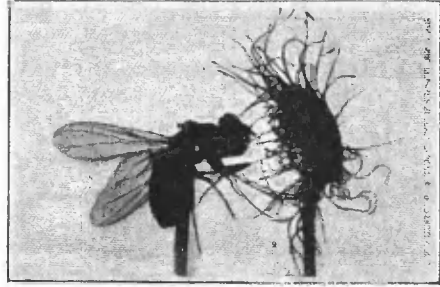


Рис. 2.

у растений чувствительности особаго рода. Мы еще не знаемъ, гдѣ именно локализована эта чувствительность, но чтобы доказать ея существованіе, приведемъ нѣсколько интересныхъ случаевъ изъ жизни

мощи множества присосокъ. Удивительную „чувствительность“ такого же порядка проявляетъ обыкновенный горошекъ. На разстояніи двухъ дюймовъ отъ молодого экземпляра горошка была помѣщена



Рис. 3.

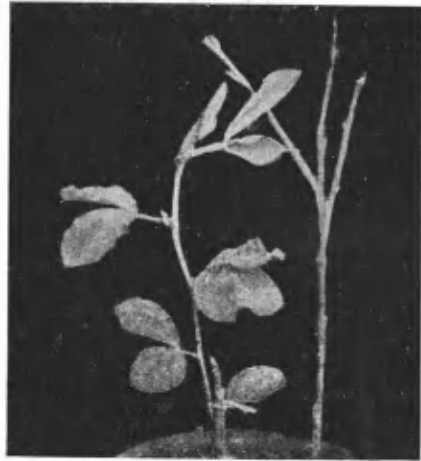


Рис. 4.

растений, не вдаваясь въ критическую оцѣнку ихъ. Большинство этихъ случаевъ описаны Л. Бастеномъ (Leonard Bastin) въ Scient. American 1914, № 20.

Общезвѣстенъ фактъ, что рослянка (*Drosera*) питается насѣкомыми, переваривая ихъ при помощи клейкой жидкости, выделяемой головчатыми железистыми волосками, которые расположены на поверхности листьевъ. Любопытны результаты опыта, продолннаго съ рослянкой. На разстояніи полудюйма отъ одного изъ листьевъ была укрѣплена муха (рис. 1). Спустя небольшой промежутокъ времени можно было ясно видѣть, какъ листъ рослянки сталъ опредѣленно наклоняться и приближаться къ своей

подпорка (рис. 3). Тотчасъ же усикъ растенія принялъ горизонтальное положеніе, сталъ поворачиваться, пока не оказался въ плоскости подпорки. Тогда вся верхушка растенія стала изгибаться (рис. 4) по направленію къ подпоркѣ, пока усикъ не обвился вокругъ послѣдней.

Дарвинъ однажды высказалъ мысль, что верхушки корней „разумностью“ своего поведенія не уступаютъ хищнымъ животнымъ. Въ подтвержденіе этой мысли великаго ученаго, въ которой, однако, разумность не слѣдуетъ никоимъ образомъ понимать въ человѣческомъ смыслѣ этого слова, можно привести слѣдующіе факты. Кустъ орѣшника, выросшій на верхушкѣ ствола

старой ивы, слѣдующимъ образомъ добился лучшихъ условій питаній. Когда кустъ подросъ, его перестала удовлетворять та почва, которая скопилась на верхушкѣ ивы; отъ земли, однако, его отдѣляла высота въ 12 футовъ. Кустъ сталъ тогда посылать корни по направленію къ землѣ вмѣсто того, чтобы разсылать ихъ горизонтально. Корни эти, пройдя черезъ пустую внутренность дупливой ивы, достигли почвы у подошвы послѣдней, послѣ чего кустъ сталъ развиваться еще мощнѣе. Еще болѣе любопытный случай наблюдался въ южной Африкѣ. На крышѣ одного сарая стлался ползучій кактусъ. Крыша была покрыта оцинкованнымъ желѣзомъ, но въ одномъ мѣстѣ



Рис. 5.

ржавчина проѣла брешь. Лишь только одна изъ вѣтвей кактуса оказалась вблизи этой бреши, какъ она стала посылать внутрь сарая многочисленныя корни, которые достигли мягкой и плодородной почвы на днѣ сарая, на глубинѣ 9 футовъ (рис. 5). Растеніе не удовлетворялось условіями существованія на крышѣ и „отозвалось на увлекательную приманку“.

Примѣры подобнаго рода могутъ быть умножены слѣдующимъ случаемъ. Небольшой папоротникъ росъ въ горшкѣ, получая воду изъ подставленной подъ него тарелки, наполнявшейся водой. Повидимому, такой путь получения воды не вполне обслуживалъ потребности папоротника, и послѣдній, къ удивленію наблюдателя, отозвался на это самымъ оригинальнымъ образомъ. Растеніе послало спеціальныя корни черезъ край горшка; корень этотъ вдоль стѣнокъ послѣдняго добрался до сосуда, на-

полненного водой, обезпечивая растеніе новымъ источникомъ влаги. Приведенные примѣры можно заключить крайне интереснымъ наблюдениемъ Карпенгера, произведеннымъ имъ еще въ 1860 г. На вершинѣ стараго дуба, въ углубленіи между вѣтвями на образовавшейся тамъ почвѣ выросло молодое растеніе. Когда небольшой участокъ земли пересталъ удовлетворять его потребностямъ, растеніе отправило внизъ пучокъ корней. На нѣкоторомъ протяженіи корни эти росли строго-вертикально. Если бы они продолжали свой ростъ въ этомъ направленіи, они встрѣтили бы на поверхности земли большой камень, размеромъ въ квадратный футъ. Не доходя, однако, полуярда до препятствія, общій пучокъ корней раздѣлился на два меньшихъ пучка, развилкомъ отклонившихся другъ отъ друга. Когда обѣ вѣтви развились достигли земли, камень оказался между ними, и всѣ корни, такимъ образомъ, нашли мягкую почву.

А. Бродскій.

Вліяніе желѣза, никкеля и хрома на ростъ растенія. Вольфъ описываетъ въ Comptes rendus 157 р. 1022 слѣдующій опытъ, демонстрирующій вліяніе желѣза на быстроту роста. Зерно ячменя промываютъ по методу Мазе стерильной смѣсью воды и песка, обрабатываютъ 0,1% растворомъ сулемы, снова промываютъ, затѣмъ помѣщаютъ на ватномъ тампонѣ въ пробирку съ пивнымъ сушломъ; послѣ прорастанія оно переносится въ питательный стерильный же растворъ, содержащій между прочимъ 0, 1 гр. сѣрнокисл. желѣза на литръ. Въ ростѣ замѣчается дней на 10—12 замедленіе, но затѣмъ ростъ идетъ нормально, и черезъ 8 недѣль образуется колосъ. Въ контрольномъ опытѣ, гдѣ исключена только соль желѣза, ростъ медленнѣе, листья становятся блѣдными. Въ высушенномъ видѣ шестинедѣльное растеніе въ 4—3½ раза тяжелѣе полученнаго въ контрольномъ опытѣ.

Вольфъ пробовалъ замѣнять соль желѣза сѣрнокислой солью никкеля или хромовой солью калия. Растеніе не развивалось и гило. Дѣйствіе каждой изъ этихъ трехъ солей, въ количествѣ 0,02 гр. на литръ оказывается таково: желѣзо способствуетъ развитію, растеніе созрѣваетъ быстрѣе; хромъ способствуетъ развитію въ первыя 4 недѣли, особенно сильно развиваются корни, но затѣмъ наступаетъ хлорозъ, и растеніе гибнетъ; никкель же оказывается безусловно ядовитымъ для растений даже въ такой незначительной дозѣ. Такимъ образомъ ясно, что желѣзо не можетъ быть замѣнено родственными ему металлами—хромомъ и никкелемъ.

П. Бр.



ГЕОГРАФІЯ.

Землетрясеніе въ Аbruццахъ. Пассажиръ, направляющійся на югъ Италіи черезъ Парму и Болонью, впервые видитъ Адриатическое море, приближаясь къ Римини. Съ этихъ поръ изъ оконъ вагона съ лѣвой стороны онъ будетъ видѣть вмѣсто воздѣланныхъ полей Ломбардской равнины, голубую гладь Адриатики. Справа продолжаютъ громоздиться горныя массы Апеннинъ, все болѣе и болѣе подходящая къ морскому берегу. Горы въ этихъ мѣстахъ и далѣе къ югу строго слѣдуютъ за береговой линіей и потому съ моря издали кажутся правильной темной массой, окаймленной внизу узкой ровной зеленой полоской. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр. у Анноны, полоса эта дѣлается настолько узкой, что

железнодорожный путь выводит прямо к морю и объезжает каждый мыс, каждый капризно выдающийся выступ. К югу от горы Нерона в Апеннинских горах существует прорыв, которым пользуется дорога, ведущая с восточного берега полуострова на запад, из г. Фано, лежащего на берегу Адриатического моря.



тики в г. Перуджия, и далее, в Рим. За прорывом высится горная группа Катина. Здесь Апеннины начинают делиться на две ветви, правда, сильно размытые и разрушенные геологическими агентами; если отвлечься от подробностей и мелочей, можно сказать, что возвышенности и дикие плато Умбрии и Аbruццо заключены в рамку горных цепей, расходящихся на север от Монте Катина и смыкающихся на юг в горный узел де ла Мажелла. Все пространство это длиной около 200 километров, при средней ширине в 50 км. представляет неровную поверхность, без всякого порядка разбросанные плато, отдельные массивы с побочными разветвлениями и соединительными хребтами. Ни один из пограничных хребтов не является водоразделом в Средней Италии; западный прорезан сквозной долиной р. Неры, притока Тибра; через восточный прорываются многочисленные потоки, сбгающие к Адриатическому морю. Самый крупный из этих потоков—Пескара, или Атерно, течет по соседству с самыми значительными высотами восточного хребта, и ее глубоким ущельем пользуется железная дорога, выходящая из бассейна р. Тибра к Адриатическому морю.

Эти возвышенности плато Аbruццо, прорезанные поперечными цепями гор и усаянные различной величины впадинами, которые некогда были заполнены прозрачными водами небольших озер, являются естественной цитаделью центральной Италии. На западе высится двойная пирамида горы Веллино, на север возвышается Витербо (2478 м.) замыкает Сивиллинские горы. На восток поднимается к небесам

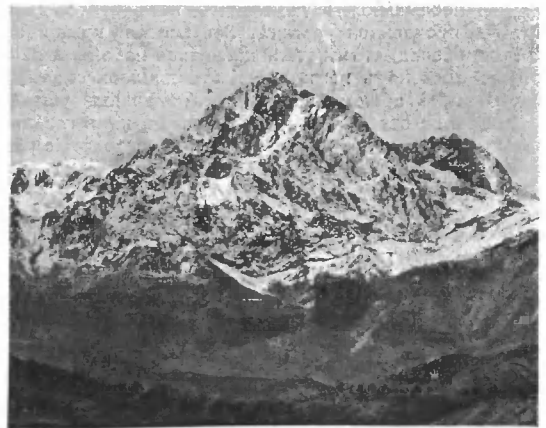
самая высокая вершина Апеннин — Грань-Сассо, почти на 3000 метров. С незапамятных времен местные жители знали, что их величественные горные великаны, покрытые большую часть года снегом¹⁾, были самыми большими на всем полуострове. Недалеко от этих мест древние римляне в маленьком озере, покрытом водорослями и водными растениями, открыли даже „пупь Италии“.

Со стороны Адриатического моря великан Апеннин—Грань-Сассо—имеет грандиозный вид; с юга, со стороны суши, это—обширный мощный массив без особой красоты; но у его подошвы разстилаются величественные альпийские пейзажи. Там еще находят себе убежище медведи, и серны не истреблены еще совершенно охотниками. Наконец, местами еще встречаются здесь буковые и сосновые леса, которые тем более ласкают взор, что их совершенно нет в более низких областях.

Эта горная область Аbruццо населена сравнительно слабо и совсем не имеет более или менее крупных городов. Наибольший из них—Аквила—имеет не более 20.000 жителей. Он был основан императором Фридрихом II в XIII в. Жители этого города и всей округи уходят на заработки в города равнин, где их ценят, как сильных, добросовестных работников. „Аквиланы“ — это лучшие итальянские землекопы.

Остальные населенные пункты ютятся главным образом по нижнему течению реки Атерно и в ее бассейне, где вблизи побережья проложены более удобные дороги и раскинулись плодородные поля. Несмотря на то, что область примыкает к морю, она совершенно не имеет портовых городов, служащих это название. Несколько барокв пристают к берегу в Ортон (12.000 жит.) и в Васто (14.000 жит.), и это все чем дарит море это негостеприимное побережье.

Эта дикая горная область не раз, на памяти людей, была ареной сильных землетрясений. Но эти землетрясения до сих пор не приводили к таким крупным несчастиям, каким сопровождалось, напр. мессинское землетрясение 1908 года.



Вершина Грань-Сассо.

Шесть лет спустя, почти в тот же самый день, утром 31 дек. 1914 г., произошло и землетрясение в

¹⁾ На высочайшей вершине в массиве Грань-Сассо, Монте-Корно (2911 м.), снег и сейчас лежит круглый год.
Ред.

Абруццяхъ. Оно захватило очень большой районъ, диаметръ котораго проходитъ отъ г. Тиволи до Гранъ-Сассо. Благодаря тому, что здѣсь нѣтъ особенно крупныхъ городовъ, число жертвъ и матеріальный ущербъ по размѣрамъ меньше, чѣмъ можно было предполагать, принимая во внимание силу землетрясения. Эпицентръ послѣдняго, т.-е. тотъ участокъ земной поверхности, который приходится надъ центромъ землетрясения, лежащимъ болѣе или менѣе глубоко въ земной корѣ, пришелся, повидимому, на городъ Авеццано, въ которомъ было около 12.000 жителей и который разрушенъ весь до основанія. Въ этомъ мѣстѣ землетрясение оцѣнивается 8 баллами („разрушительное“). Въ Римѣ землетрясение ощущалось, какъ очень сильное (6 бал.) и небывалое съ 1703 г. Главнйй ударъ длился около 20 сек. Въ Пицѣ и Болоньѣ оно оцѣнивалось въ 4 балла.

Кромѣ Авеццано, въ Абруццяхъ разрушено еще до 10 городовъ. Разрушено много историческихъ зданий и цѣнныхъ памятниковъ искусства. Число человѣческихъ жертвъ опредѣляется въ 12 тыс. убитыхъ и 20 тыс. раненыхъ.

Несмотря на то, что эта область Средней Италиі не бѣдна слѣдами вулканическихъ явленій геологическаго и даже историческаго прошлаго, несмотря на то, что въ римской Кампаніи и даже въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ Римомъ имѣются настоящіе кратеры потухшихъ вулкановъ (г. Альбано, оз. ди Вико), тѣмъ не менѣе это послѣднее землетрясение нельзя относить на счетъ вулканическихъ силъ, ибо оно не сопровождалось никакимъ явленіемъ вулканическаго характера. Вмѣстѣ съ этимъ дѣйствующіе вулканы Италиі (Везувій, вулканы Липарскихъ о-вовъ, Этна) ничѣмъ не отозвались на это землетрясение. Оно, несомнѣнно, было вызвано тектоническими силами, т.-е. силами, совершающими передвиженіе твердыхъ участковъ земной коры и связанными съ болѣе глубокими нѣдрами земного шара. И какъ бы въ подтвержденіе этого въ той же средиземноморской области, только почти за 2 тысячи верстъ отъ Авеццано, почти въ тотъ же день произошло землетрясение у насъ на Кавказѣ. Въ день Новаго года, въ 8 час. утра, въ районѣ Военно-Грузинской дороги послышался глухой шумъ, какъ будто гдѣ-то рядомъ проносился ураганъ. Загрохотали крыши, затрещали балки, стѣны стали крениться набокъ, а полъ заколебался подъ ногами. Все это длилось около 20 секундъ. Въ общемъ все-таки матеріальный ущербъ оказался не особенно большимъ, такъ какъ главный ударъ пришелся въ горахъ. Здѣсь землетрясение разрилось съ наибольшей силой. Срывались скалы, катились обломки. Грохотъ ихъ заглушалъ даже ревъ Терека. Огромный обломокъ, цѣлая скала, упала на мостъ, пробила двойной настилъ моста и провалилась въ воду.

Землетрясение распространилось и на большую часть сѣвернаго склона Кавказскаго хребта. Оно ощущалось въ Пятигорскѣ, Кисловодскѣ, Грозномъ и Моздокѣ.

* * *

П. Б.

Вообще, количество землетрясеній (мы подразумеваемъ только крупныя въ 1914 г. и началѣ 1915 г. было весьма значительно.

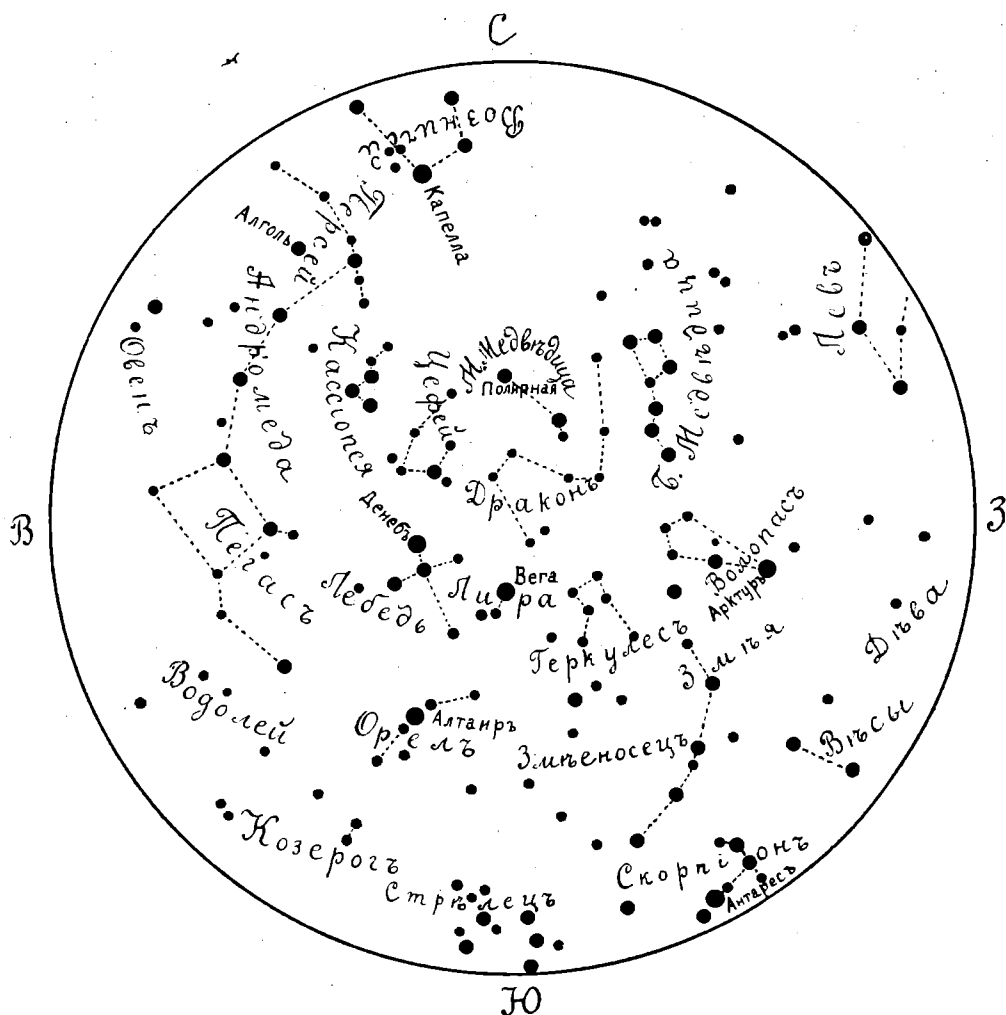
Такъ, 21 января 1914 г. было землетрясение тектоническаго характера въ южной Сибири (Минусинскъ); 1-го мая (ст. ст.) въ городкахъ Лингвагlossa, Рандаццо и т. д. Въ Сициліи, у подножія Этны, было два подземныхъ удара, размѣромъ въ 6 балловъ, сопровождавшіе изверженіе изъ главнаго кратера вулкана. 9-го мая произошло значительное землетрясе-

ніе въ Манджуріи, сопровождавшееся колебаніемъ домовъ, паденіемъ предметовъ, поврежденіемъ стеколъ, трещинами, поврежденіями нѣкоторыхъ зданий и желѣзно-дорожнаго полотна, — несомнѣнно тектоническаго характера. Наибольшій толчокъ ощущался на ст. Шанси, Китайско-Восточной ж. д., 14 мая опять произошло землетрясение, неизвѣстнаго характера, въ Восточной Сициліи, повредившее рядъ домовъ въ городахъ Зафферана и Виагранде. 15-го мая въ Центральной Америкѣ, близъ Панамскаго канала, въ г. Колонѣ ощущался подземный ударъ, длившійся 30 сек., не причинившій поврежденій. 26-го мая, въ 1 ч. 47 м. дня въ Ташкентѣ произошелъ косоу ударъ, вызвавшій дребезжаніе посуды и паденіе нѣкоторыхъ тяжелыхъ предметовъ — несомнѣнно тектоническаго происхожденія; удару предшествовалъ сильный „подземный“ гулъ. 12 іюня произошло сильное тектоническое землетрясение на Суматрѣ и Явѣ, продолжавшееся пять часовъ и сопровождавшееся поврежденіемъ телеграфныхъ линий, подводнаго кабеля, разрушеніями домовъ (многія поселенія разрушены до основанія) и значительнымъ числомъ человѣческихъ жертвъ; волной, вызванной сотрясеніемъ, было выброшено въ Зондскомъ проливѣ на берегъ большое эмигрантское судно. Землетрясение повторилось въ болѣе слабой степени 18-го іюня. Съ 13-го по 20-е іюня включительно происходило, то усиливаясь, то ослабывая, землетрясеніе въ Меланезіи, въ южной части Ново-Гибридскихъ острововъ (подробности неизвѣстны). 17-го іюня въ Лейпцигѣ и другихъ мѣстахъ Саксоніи произошло тектоническое землетрясение, сопровождавшееся сильнымъ подземнымъ гуломъ, дребезжаніемъ стеколъ и передвиженіемъ мебели. 19-го іюня было землетрясение въ морѣ на юго-зап. отъ Исландіи; 23-го іюня — слабое землетрясение въ южной Мексикѣ. 24-го іюня, въ 3 ч. утра, было слабое тектоническое землетрясение въ Баку. Въ ночь съ 6 на 7-е октября въ Ошскомъ у., Ферганской области ощущалось довольно сильное землетрясение: полопалась штукатурка и кое-гдѣ въ сел. Куршабѣ и Покровскомъ стѣны домовъ дали трещины. 22 ноября въ г. Вѣрномъ около 12 ч. ночи было продолжительное колебаніе почвы, съ подземнымъ гуломъ. 28 декабря произошло довольно сильное землетрясение въ Монголіи, въ 435 км. къ юго-западу отъ Иркутска близъ оз. Сагинъ-Далай, ощущавшееся и въ Иркутскѣ. 31-го декабря и 1-го января произошли уже описанныя землетрясенія въ Средней Италиі и въ главномъ хребтѣ Кавказа. 6-го января въ полночь было два подземныхъ удара, направленныхъ съ сѣвера на югъ, въ западной части Швейцаріи, и одновременно значительныя сотрясенія, не причинившія, однако, поврежденій, въ Калабріи. Въ ночь съ 8-го на 9-е января опять произошло землетрясение, сопровождавшееся подземнымъ гуломъ, въ районѣ Военно-Грузинской дороги (во Владикавказѣ и Тифлисѣ), однако, гораздо болѣе слабое, чѣмъ новогоднее.

Наконецъ, 20-го января въ горнопромышленномъ округѣ Англии, въ Норфалькѣ, произошло легкое землетрясение (вѣроятно, карстоваго характера) повлекшее за собой обвалы въ угольныхъ шахтахъ, въ результатѣ которыхъ погибъ горнорабочій.

Изъ вулкановъ за истекшій періодъ весьма энергичную дѣятельность развила Этна, выбрасывавшая въ началѣ 1914 г. массу паровъ и пепла, и Ключевская сопка на Камчаткѣ, производившая изверженіе въ теченіе всего февраля и начала марта 1915 года, и выбросившая большое количество густой лавы, которая, повидимому, никакихъ несчастій не причинила.

Ред. С. Г.



Лѣтнее небо.

15 Юля въ 12 час.; 30 Юля въ 11 час.; 15 Юля въ 10 час.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Небесныя явленія въ іюнѣ и іюлѣ.

Лѣтнее небо. Для сѣверной и средней Россіи май и іюнь—время зари во всю ночь, когда на свѣтомъ фонѣ неба выступаютъ лишь болѣе яркія звѣзды. Только во второй половинѣ іюля (для Москвы) около полуночи наступаетъ полная темнота и только тогда бросается въ глаза главное украшеніе лѣтняго неба—Млечный Путь.

Наиболѣе яркими звѣздами этого времени года являются красноватый Арктуръ въ созвѣздіи Волопаса и бѣлая Вега въ маленькомъ созвѣздіи Лиры. Между ними находится большое и обильное звѣздами созвѣздіе Геркулеса, не содержащее, впрочемъ, звѣздъ первой величины. Вега образуетъ хорошо замѣтный треугольникъ съ двумя другими яркими звѣздами, лежащими восточнѣе ея, уже въ Млечномъ Пути: это Денебъ и Алтаиръ—главныя звѣзды кра-

сивыхъ созвѣздіи Лебеда и Орла. Невысоко надъ южнымъ горизонтомъ появляется въ эти мѣсяцы яркая звѣзда, выделяющаяся своимъ краснымъ цвѣтомъ: это Антаресъ—самая яркая звѣзда Скорпіона, одного изъ красивѣйшихъ созвѣздіи неба; въ полной своей красотѣ это созвѣздіе южнаго полушарія является, однако, только на югѣ Россіи, а въ средней Россіи почти незамѣтно. То же приходится сказать про Стрѣльца, другое богатое южное созвѣздіе, лежащее въ самой широкой и блестящей части Млечнаго Пути, но также плохо видимое у насъ.

Звѣздное небо для широты Москвы.

15 іюня въ 12 час.	15 іюля въ 10 час.
30 „ „ 11 „	30 „ „ 9 „

Планеты. Меркурій. Только въ Южной Россіи въ первыхъ числахъ іюля можно будетъ видѣть эту

планету незадолго до восхода солнца надъ сѣверо-восточной частью горизонта. Лучшій день для наблюдений—6 іюля; искать планету надо часовъ съ 3-хъ утра. Двигаясь прямымъ движеніемъ (къ востоку), оно 9 іюля пройдетъ мимо Сатурна на разстояніи около 1° къ югу.

Венера. Видна передъ разсвѣтомъ только въ Южной Россіи; условія наблюденія все время ухудшаются и въ концѣ іюля планета скрывается за Солнцемъ. Находится на наибольшемъ возможномъ разстояніи отъ Земли и въ трубу представляется маленькимъ, совершенно круглымъ дискомъ, безъ обычнаго ущерба, діаметромъ всего въ 10".

Марсъ. Восходитъ въ іюнѣ очень поздно, въ 1—2 часа ночи, въ зависимости отъ широты мѣста, потомъ все раньше и раньше, въ концѣ іюля уже около полуночи. Планета приближается къ Землѣ, но крайне медленно; діаметръ диска все время остается очень малымъ, около 5". Двигается прямымъ движеніемъ по созвѣздіямъ Овна, Тельца и Близнецовъ.

Юпитеръ. Находится близъ экватора и поэтому время восхода и захода одно и то же для всей Россіи. 1 іюня восходитъ въ 12¹/₂ часовъ, каждый слѣдующій день почти въ точности на 4 минуты раньше, такимъ образомъ, 1-го іюля въ 10¹/₂ часовъ, а къ 1 августа уже въ 8¹/₂ час. вечера. Условія для наблюденія планеты улучшаются. Находится все время въ созвѣздіи Рыбъ, движется до 6 іюля медленнымъ прямымъ движеніемъ, затѣмъ обратнымъ.

Сатурнъ. Въ іюнѣ не виденъ. Въ началѣ іюля появляется на востокъ передъ восходомъ Солнца въ той же области неба, гдѣ находятся въ это время Меркурій и Венера, и подобно имъ можетъ наблюдаться только въ Южной Россіи. 4 іюля его обгоняетъ Венера, которая проходитъ сѣвернѣе его только на 38", а 9 іюля мимо него проходитъ Меркурій. Любителямъ астрономіи, живущимъ на югѣ, стоитъ прослѣдить за измѣненіемъ взаимныхъ положеній этихъ трехъ планетъ, особенно принимая во вниманіе, что это дастъ возможность безошибочно найти и признать рѣдко доступнаго Меркурія. Надо только имѣть въ виду, что для юга Россіи Меркурій восходитъ между 1—10 іюля послѣ 3-хъ часовъ утра нѣсколько правѣе (южнѣе) Венеры, сначала одновременно съ ней, а затѣмъ нѣсколько раньше. Сатурнъ восходитъ въ томъ же мѣстѣ горизонта, что и Меркурій, до 4 іюля сейчасъ же вслѣдъ за Меркуріемъ, а затѣмъ раньше его. Яркость этихъ обѣихъ планетъ, вѣроятно, будетъ приблизительно одинакова.

Сатурнъ движется все время медленнымъ прямымъ движеніемъ по созвѣздію Близнецовъ; условія наблюденія понемногу ухудшаются.

Перемѣнные звѣзды. *Минимумы Алголя* (β. Persei). Время среднее, петроградское; счетъ астрономической, т.-е. съ полудня отъ 0 до 24 час. Моменты минимума указаны съ точностью до *десятой доли часа*.

Іюнь 2	9,9 час.
5	6,7 "
22	11,6 "
25	8,4 "
28	5,3 "
Іюль 12	13,3 "
15	10,1 "
18	7,0 "

Указаны только тѣ минимумы, которые для Европейской Россіи приходятся ночью. Периодъ измѣненія блеска звѣзды 2 сутокъ 20 час. 49 мин.; зная его, можно опредѣлить, если понадобится, время остальныхъ минимумовъ. Продолжительность измѣненія яркости около 9 часовъ

Падающія звѣзды. Извѣстный потокъ *Персеидъ* въ этомъ году будетъ наблюдаться въ особенно благоприятныхъ условіяхъ: онъ приходится на безлунныя ночи. Небольшого числа метеоровъ этого роя можно ожидать каждую ночь въ теченіе двухъ недѣль съ 20 іюля по 2 августа, максимумъ наблюдается 28—29 іюля (29-го какъ разъ новолуніе). Радіантъ потока, т.-е. точка, отъ которой приблизительно направляются падающія звѣзды, находится близъ звѣзды η Persei; въ началѣ вечера радіантъ стоитъ невысоко надъ сѣверо-восточной частью горизонта, затѣмъ круто подымается. Въ эту сторону и надо смотрѣть, чтобы увидѣть побольше метеоровъ.

Затменіе Солнца 29 іюля. Затменіе это будетъ видно, какъ кольцеобразное, въ Тихомъ океанѣ. Въ Россіи оно будетъ видимо, какъ частное, только на Дальнемъ Востокѣ: на Камчаткѣ, Сахалинѣ и въ Приморской и Амурской областяхъ, и большого интереса не представляетъ. Приведемъ главнѣйшіе моменты этого небеснаго явленія для трехъ городовъ. Время указано *мѣстнымъ*, гражданское; въ послѣднемъ столбцѣ приведена величина наибольшей фазы въ десятихъ доляхъ видимаго діаметра Солнца.

	Нач.	Наиб. фаза.	Конечъ.	
Благовѣщенскъ	5 ч. 7 м. у.	5 ч. 47 м.	6 ч. 28 м. у.	0,2
Владивостокъ	5 " 6 " "	5 " 57 " "	6 " 53 " "	0,4
Хабаровскъ	5 " 29 " "	6 " 15 " "	7 " 3 " "	0,3

І. П.

БИБЛИОГРАФІЯ.

„**Геологическій Вѣстникъ**“. Изъ русской научной журналистики.

За послѣднее десятилѣтіе русская наука сдѣлала огромные шаги, и, въ частности, особенно естественное достижение весьма значительнаго подъема. Существовавшіе до сихъ поръ научные журналы оказались не въ состояніи вмѣстѣ накопившейся научной матеріалъ, и широкой волной разлилось стремленіе къ созданію отдѣльныхъ самостоятельныхъ научныхъ изданій. Рядъ новыхъ высшихъ учебныхъ заведеній началъ издавать свои сборники, провинціальныя отдѣленія и научные кружки или общества положили начало новымъ изданіямъ, широко заполнились страницы „Извѣстій и записокъ Академіи

Наукъ“. До послѣдняго времени огромное количество русскихъ работъ находило себѣ также мѣсто въ иностранныхъ изданіяхъ.

Такимъ образомъ на нашихъ глазахъ растетъ научная журналистика, и въ связи съ этимъ начинается издаваться рядъ новыхъ самостоятельныхъ изданій. Въ области геологическихъ наукъ мы видимъ появленіе за послѣдніе годы цѣлаго ряда новинокъ; сталъ выходить журналъ „*Болотовѣдніе*“, въ Москвѣ начали издаваться „*Записки Геологическаго Отдѣленія*“ Моск. Общ. Люб. Ест. и Антр., въ прошломъ году впервые началось изданіе „*Вѣстника Горфяного Дѣла*“, а съ января мѣсяца текущаго года начинается выходить „*Геологическій Вѣстникъ*“. Съ отдѣльными задачами этихъ интересныхъ изданій мы

намѣрены познакомиться читателей въ рядѣ дальнѣйшихъ замѣтокъ, сейчасъ же остановимся съ привѣтствіемъ новому геологическому журналу, издаваемому въ Петроградѣ подъ редакціей акад. Андрусова¹⁾.

О цѣляхъ этого журнала можно видѣть изъ предисловія къ первому выпуску, въ которомъ подчеркивается необходимость имѣть для геологовъ такой периодической органъ, на страницахъ котораго находили бы живой и своевременный откликъ текущія событія въ сферѣ русской геологіи, и гдѣ русскіе геологи могли бы обмѣниваться мыслями по близкому касающимся ихъ вопросамъ, безъ замедленія сообщать о своихъ открытіяхъ или работахъ.

Обильный отдѣлъ рефератовъ, справочныя извѣстія, доступно написанныя мелкія замѣтки,—все это невольно привлечетъ къ журналу не только специалистовъ геологіи, но и болѣе широкіе круги общества.

Крупныя имена лицъ, стоящихъ во главѣ журнала, сами собой говорятъ о той значительной роли, которой суждено журналу сыграть въ исторіи русской геологіи, роли, можетъ быть, болѣе, чѣмъ это предполагаютъ сами организаторы; быть можетъ, молодому журналу удастся сдѣлаться объединяющимъ элементомъ въ русской геологической семьѣ, являясь тѣмъ звеномъ, которое столь необходимо въ періодъ подъема научной работы и экономического роста страны, которое въ дни усиленной развѣдки природныхъ богатствъ должно объединять кабинетную науку съ практиками-работниками на мѣстахъ. Конечно, такого рода задача, возможна лишь при полной независимости и полной объективности изложенія, при добросовѣстной и спокойной критикѣ русской научной литературы. Надо надѣяться, что журналъ сумеетъ удержаться на высотѣ этихъ пожеланій и не отклонится въ нежелательную сторону полемики и личной критики, что послужило бы только къ разединенію геологовъ и привело бы къ тому, что изданіе сдѣлалось бы выразителемъ идей лишь небольшой, замкнутой группы лицъ.

Таково то впечатлѣніе, которое выносишь изъ вышедшаго перваго выпуска, богатого научнымъ матеріаломъ и разносторонняго по кругу охватываемыхъ интересовъ.

А. Ферсманъ.

< □ >

„Геологическій Вѣстникъ“. Петроградъ, 1915 г. № 1. Подписная цѣна на годъ 4 руб. 2).

Съ начала нынѣшняго года сталъ издаваться кружкомъ геологовъ подъ редакціей акад. Н. И. Андрусова новый журналъ „Геологическій Вѣстникъ“, въ которомъ помѣщаются оригинальныя статьи по различнымъ вопросамъ геологіи, извѣстія о научныхъ событіяхъ, рефераты появляющихся новыхъ работъ и разнаго рода информационныя свѣдѣнія. Въ 1-омъ номерѣ между прочимъ имѣется интересное изслѣдованіе А. Пэрны по палеобиологіи — объ образѣ жизни головоногихъ моллюсковъ - гоніатитовъ съ Урала. На основаніи изученія ихъ раковины (степени инволютности, очертанія устьевого края и присутствія или отсутствія пережимовъ) авторъ приходитъ къ заключенію, что общіе предки *Tornoceras* и *Cheiloceras* не были приспособлены къ какому либо опредѣленному образу жизни въ моряхъ; затѣмъ

одна вѣтвь — *Dheiloceras* — стала приспособляться къ жизни на днѣ морскомъ (инволютность раковины, простое устье, пережимы), другая вѣтвь — *Tornoceras* — перешла къ свободному плаванію, но отъ нея отдѣлилась одна группа, которая стала жить, ползая по дну; въ послѣдствіи эта послѣдняя группа снова вернулась къ свободному плаванію. И. Хоменко знакомитъ читателя съ новыми находками пліоценовой фауны въ южной Бессарабіи. Здѣсь въ послѣднюю четверть третичнаго періода водились — сабельный тигръ, гіена, рысь, лиса, бобръ, мастодонтъ, носорогъ, гиппопотамъ, верблюдъ, гиппаріонъ, газель и т. д., т. е. представители какъ лѣсной, такъ и степной фауны. Статья Н. Свистальскаго посвящена вопросу о классификаціи кристаллическихъ сланцевъ. Авторъ сильно схематизируетъ ходъ химическихъ процессовъ, такъ что не со всѣми его положеніями можно согласиться. Изъ рефератовъ наибольшій интересъ представляютъ указанія на новыя находки третичной флоры Россіи и въ особенности открытіе въ сеноманскихъ отложеніяхъ бассейна р. Эмбы покрытосѣмянныхъ растений,—это первая находка покрытосѣмянныхъ въ мѣловыхъ отложеніяхъ Россіи.

Геологія занимаетъ центральное мѣсто въ группѣ наукъ о землѣ, а между тѣмъ неспециалисту трудно слѣдить за успѣхами этой науки вслѣдствіе того, что оригинальныя работы по геологіи разбросаны въ многочисленныхъ специальныхъ изданіяхъ, громоздкихъ и дорогихъ. Въ виду этого нельзя не привѣтствовать появленіе „Геологическаго Вѣстника“, стремящагося восполнить указанный пробѣлъ, и нельзя не пожелать ему успѣха среди любителей природы.

І. Лукашевичъ.

< □ >

Д. Михайловъ. Карманный медицинскій справочникъ для военныхъ фельдшеровъ, сестеръ и братьевъ милосердія и др. съ рисунками въ текстѣ. Изд. „Сотрудникъ“, Кіевъ, 1915. 318 стр. Ц. 1 руб.

Его же. Справочная книга по военно-санитарному дѣлу. Практическое руководство для военныхъ врачей и дѣятелей по военно-санитарной части. 415 стр. Ц. 1 р. 50 к.

Въ настоящее время, когда такъ много лицъ самыхъ разнообразныхъ положеній и профессій, даже не имѣющихъ обычно никакого отношенія къ врачебной работѣ, посвящаютъ свое время и силы, частью или цѣликомъ, дѣлу помощи раненымъ и больнымъ, естественно, что и общіе вопросы организациі этой помощи, и спеціально медицинскіе вопросы по уходу за больными и ранеными, по предохраненію окружающихъ и себя отъ заразныхъ заболѣваній, по подачѣ первой помощи въ случаяхъ, угрожающихъ жизни и т. п., естественно начинаютъ интересоваться гораздо болѣе широкіе круги, чѣмъ это обычно наблюдается. Въ отвѣтъ на эту потребность были организованы и организуются повсюду всякаго рода курсы для сестеръ милосердія, фельдшеровъ, дезинфекторовъ и т. д. Курсы эти однако, сами по себѣ еще недостаточны. Необходимы также и литературныя пособія, которыя служатъ дополненіемъ къ курсамъ, а затѣмъ также для напоминанія и справокъ. И число этихъ пособій въ отвѣтъ на эту потребность все умножается.

Помимо отдѣльныхъ пособій по различнымъ предметамъ, составляющимъ циклъ вспомогательно-медицинскаго обученія, нужны, конечно, и небольшого объема портативныя книги справочнаго характера,

¹⁾ Въ годъ будетъ выходить 6 номеровъ, размѣромъ отъ 3 до 4 печатныхъ листовъ каждый. Подписная цѣна—4 руб. съ пересылкой.

²⁾ Мы помѣщаемъ о „Геол. Вѣстникѣ“ два отзыва—А. Е. Ферсмана и І. Д. Лукашевича,—такъ какъ оба эти отзыва взаимно дополняютъ другъ друга

которыя заключали бы важнѣйшія свѣдѣнія по всѣмъ отдѣламъ и вопросамъ, особенно по такимъ, которые могутъ носить экстренный характеръ.

Выпускомъ двухъ названныхъ справочниковъ издательство „Сотрудникъ“ и постаралось отвѣтить этой потребности. Справочная книга по военно-санитарному дѣлу носитъ болѣе специальный характеръ, имѣя въ виду почти исключительно военныхъ врачей и фельдшеровъ, и заключающая по преимуществу свѣдѣнія изъ военно-санитарнаго законодательства, извлечения изъ различного рода распоряженій и циркуляровъ, изложеніе правъ и обязанностей военныхъ врачей, а также цѣлаго ряда формальныхъ условій военно-санитарной дѣятельности. Подобнаго рода формальности часто не интересны и лишены значенія по существу дѣла, но незнакомство съ ними можетъ быть источникомъ различного рода нежелательныхъ осложненій, а потому знаніе ихъ является для состоящихъ на военно-медицинской службѣ необходимымъ. Помимо этого справочникъ заключаетъ еще свѣдѣнія по нѣкоторымъ вопросамъ военной гигиены по изслѣдованію доброкачественности продуктовъ, по борьбѣ съ заразными болѣзнями и т. д.

Медицинскій справочникъ носитъ болѣе общій характеръ. Въ немъ свѣдѣнія формальнаго характера и по военно-санитарной службѣ занимаютъ лишь двѣ главы, а всѣ остальныя главы заключаютъ уже данныя практически медицинскаго характера: уходъ за больными и ранеными, подачу первой помощи при

несчастьяхъ и отравленіяхъ, подачу помощи и мѣры предосторожности при заразныхъ болѣзняхъ, лѣчебную технику, свѣдѣнія по фармаціи и рецептурѣ и т. д.

Къ недостаткамъ справочника надо отнести нѣсколько несоразмѣрное расширеніе отдѣловъ посвященныхъ лѣкарствамъ и лѣкарственному лѣченію. Въ томъ видѣ, какъ эти отдѣлы изложены, они скорѣе имѣютъ въ виду врачей, а не вспомогательный персоналъ. Ихъ безъ ущерба можно было бы сократить, тѣмъ болѣе, что теперь нашъ лѣкарственный арсеналъ оказывается сильно суженнымъ, особенно въ смыслѣ разнообразія препаратовъ, большинствомъ которыхъ мы въ обычное время снабжаемся изъ Германіи и которыхъ сейчасъ у насъ не хватаетъ.

И на счетъ этого сокращенія можно было бы соотвѣтственно расширить съ пользой для дѣла отдѣлы ухода за больными, заразныхъ болѣзней, лѣчебной техники. Кстаті, желательнo избѣгать довольно замѣтнаго, особенно въ этомъ послѣднемъ отдѣлѣ, злоупотребленія иностранными терминами и словами, вродѣ „центрипетально“, „пронація“, „супинація“ и т. п.

Несмотря на эти и нѣкоторые другіе недостатки, справочникъ надо признать отвѣчающимъ несомнѣнной и довольно широкой сейчасъ потребности; составленъ онъ въ общемъ удачно, такъ что можетъ быть рекомендованъ интересующимся и желающимъ заняться дѣломъ помощи и ухода за ранеными и больными.

Л. Тарасевичъ.

Книгоиздательство
и книжный складъ

„НАУКА“

МОСКВА,

Б. Никитская, 10 а.

ЕЖЕГОДНИКЪ РУССКАГО ГОРНАГО ОБЩЕСТВА.

Въ Ежегодникахъ помѣщаются описанія экскурсій и путешествій преимущественно въ русскіяхъ горныхъ областяхъ, даются свѣдѣнія о различныхъ маршрутахъ въ горахъ Азіи и Европы.

Вышло XI выпускъ (1900—1911 г.) XII выпускъ (1912 г.) выйдетъ въ маѣ.
Цѣна вып. I—1 р. X—3 р. Остальныхъ по 2 р. каждый.

КРЫМЪ.

Путеводитель крымскаго общества естествоиспытателей и любителей природы Ч. I. Очерки Крыма. Ч. II, справочная. Цѣна въ переплетѣ 2 р.

И. Мечниковъ. Основатели современной медицины. Пастеръ-Листеръ-Кохъ. Цѣна 1 р. 20 к.

Въ царствѣ науки и техники. Состав. Марковичъ. Цѣна 1 р. 60 к.

С. Павловичъ. Простѣйшія работы по изготовленію коллекцій въ школѣ и дома. Цѣна 1 р. 30 к.

Пр. Огневъ. Микроскопъ и первая работа съ нимъ. Цѣна 75 к.

Е. Де Роберти. Понятія разума и законы вселенной. Цѣна 45 к.

С. Арениусъ. Вселенная. Цѣна 20 к.

С. Арениусъ. Судьба планетъ. Цѣна 30 к.

В. Фридманъ. „Свѣтъ и матерія“ (попул. очеркъ спектр. анализа). Цѣна 1 р. 25 к.

Пр. Фонъ Веймарнъ. Контрактивная и экспансивная энергіи и поверхности. Физико-химическія свойства и тепловое состояніе веществъ. Цѣна 60 к.

Беркенгеймъ. Основы теоретической химіи (введеніе въ качеств. химич. анализъ) Цѣна 1 р. 40 к.

Д. Вокеръ. Введеніе въ физическ. химію. Ц. 3 р. 50 к.

Пр. Цепфъ. Основы химіи. (Введен. въ изученіе химіи и химич. технологіи.) Цѣна 1 р. 75 к.

Н. Ульяновъ. „Химія на службѣ человѣку“. (Основы химич. технологіи.) Цѣна 65 к.

Н. Максимовъ. Введеніе въ общую ботанику (лекціи для учителей.) Цѣна 90 к.

Зупанъ. Основы физической географіи подъ ред. пр. Анучина. Цѣна 6 р. 50 к.

Арберъ. Естественная исторія угля. Цѣна 1 р.

Книжный складъ высылаетъ наложеннымъ платежемъ всѣ имѣющіяся въ продажѣ книги.

КАТАЛОГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Н. К. Кольцовъ.
проф. Л. А. Тарасевичъ.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ на 1915 годъ:

ЦѢНА за журналъ „ПРИРОДА“: на годъ (съ доставкой и пересылкой) 5 руб., на девять мѣсяцевъ 3 руб. 75 коп., на полгода 2 руб. 50 коп., на три мѣсяца 1 руб. 25 коп., на одинъ мѣсяць 50 коп., за границу на годъ 7 р. Отдѣльная книжка съ пересылкой—60 к., наложен. платежомъ—80 к. Комплектъ всѣхъ №№ за 1912, 1913 и 1914 гг. высылаются каждый по полученіи 5 руб., въ переплетѣ—6 руб. 50 коп.

Желающимъ пріобрѣсти крышку для переплета годового экземпляра „Природы“ за каждый изъ предшествующихъ годовъ (1912, 1913, 1914 гг.) таковая высылается по полученіи 1 р. 50 к.

При внесеніи дополнительно сверхъ годовой подписной платы трехъ рублей, т.-е. за **общую плату 8 р.**, подписчикъ помимо журнала „Природа“ получаетъ **восемь книгъ** серіи „Основныя начала Естествознанія“ или же **восемь книгъ** серіи „Ест.-историческая бібліотека Природа“ по своему выбору (книги эти перечислены на четвертой страницѣ обложки).

При желаніи получить въ видѣ приложенія къ журналу объ упомянутыя серіи книгъ, должно быть внесено 11 рублей.

Весь комплектъ книгъ высылается полностью вмѣстѣ съ первой книжкой журнала.

Комплекты „ПРИРОДЫ“ за истекшіе годы.

Идя навстрѣчу многократно выраженнымъ пожеланіямъ нашихъ подписчиковъ и стремясь облегчить имъ возможность ознакомиться съ тѣмъ научнымъ матеріаломъ, который имѣется въ „Природѣ“ за истекшіе годы, редакция рѣшила остающіеся комплекты журнала продавать годовымъ подписчикамъ на 1915 г. по значительно пониженной цѣнѣ:

Всякій, кто внесетъ годовую плату на 1915 г., можетъ получить комплектъ номеровъ за 1912 и 1913 гг. по цѣнѣ за каждый годъ: 3 руб. безъ переплета и 4 руб. 50 к. въ переплетѣ, а комплектъ за 1914 г. соответственно за 4 и 5 руб. 50 к.

УКАЗАТЕЛЬ.

Къ началу 1915 года редакціей будетъ изданъ предметный указатель къ журналу „ПРИРОДА“ за всѣ истекшіе годы и будетъ бесплатно разосланъ подписчикамъ при одномъ изъ первыхъ номеровъ.

Календарь-Справочникъ.

Въ русской литературѣ существуютъ календари-справочники для врачей, инженеровъ, техниковъ и т. п., но нѣтъ справочниковъ для лицъ, занимающихся естествознаніемъ и любителей природы. Такъ какъ въ изданіи такого справочника ощущается настоятельная потребность не только всякимъ работающимъ научно въ этой области, и не только всякимъ преподавателемъ естествознанія и руководителемъ школы, но и лицами, просто интересующимися природой,—редакція привлекла рядъ сотрудниковъ журнала къ составленію такого иллюстрированного справочника и надѣется выпустить его осенью 1915 года. *Годовымъ подписчикамъ журнала „ПРИРОДА“ этотъ справочникъ будетъ продаваться конторой журнала съ уступкой въ 40%.*

КЪ СВѢДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

1) Жалобы на неполученіе очереднаго № журнала должны быть заявлены немедленно по полученіи слѣдующаго очереднаго №: въ противномъ случаѣ контора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя бесплатную доставку вторичнаго экземпляра.

2) О перемѣнѣ адреса гг. подписчики благоволятъ извѣщать контору ЗАБЛАГОВРЕМЕННО съ приложеніемъ 25 коп. (можно почтовыми марками), а также прежняго адреса.

3) При обращеніи въ контору со всякаго рода запросами необходимо ПРИЛАГАТЬ МАРКУ или открытое письмо для отвѣта, а равно сообщать № бандероли.

НВ. Марки или купоны въ счетъ подписной платы конторой НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Въ конторѣ журнала „Природа“ (Москва, Моховая, 24), во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

Объявленія печатаются въ журналѣ по слѣдующей цѣнѣ на обложкѣ: 4-я стр.—100 р., 1/2 стр.—60 р., 1/4 стр.—35 р.; 2-я и 3-я стр.—75 р., 1/2 стр.—40 р., 1/4 стр.—25 р., **послѣ текста:** стр.—60 р., 1/2 стр.—35 р., 1/4 стр.—20 р.

Издательство „ПРИРОДА“.

НА ДНЯХЪ ВЫХОДИТЬ ИЗЪ ПЕЧАТИ БРОШЮРА

проф. Л. А. ТАРАСЕВИЧА:

„ЗАРАЗНЫЯ БОЛѢЗНИ“.

МЕДИКО-САНИТАРНЫЕ ОЧЕРКИ.

Заразныя болѣзны и война. — Инфекціи, распространяемая насѣкомыи. — Сыпной и возвратный тифъ. — Мѣры охраны отъ сыпного и возвратнаго тифовъ. — Дезинсекція. — О желудочно-кишечныхъ инфекціяхъ. — Результаты предохранительныхъ прививокъ противъ брюшнаго тифа и холеры. — Показанія и противопоказанія для прививокъ. *Приложение:* Мѣры борьбы съ эпидеміями, примѣняемыя во Франціи. — Выгребныя ямы, отхожія мѣста и уборныя. — Питьевая вода. — Пищевые продукты. — Уходъ за тѣломъ. — Уничтоженіе животныхъ, распространителей заразы. — Погребеніе. — Мѣры борьбы съ сыпнымъ тифомъ въ Германіи. — Наставленія, вывѣшиваемыя въ лазаретахъ для военнопленныхъ въ Германіи.

Цѣна 40 коп., съ пересылкой 45 коп.

Деньги можно пересылать почтовыми марками.

Выписывающіе не менѣе 5 экземпляровъ за пересылку не платятъ.

Адресъ издательства: МОСКВА, МОХОВАЯ, 24.